Istruzioni di montaggio ed uso

DULCOMETER® D1Cb / D1Cc

D1Cc

D1Cb

Leggere prima la istruzioni d'uso complete! Non gettarle via!
Per qualsiasi danno provocato da errori d'installazione o di comando è responsabile il gestore!
Con riserva di modifiche tecniche!

N. parti 986284

BA DM 007 10/11 IT

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5 - 11
69123 Heidelberg
Telefono: +49 6221 842-0
Fax: +49 6221 842-419
E-mail: info@prominent.de
Internet: www.prominent.com

986284, 4, it_IT

© 2011

Parità di trattamento generale

Il presente documento utilizza la forma maschile grammaticale in senso neutro, allo scopo di preservare la leggibilità del testo. È rivolto in pari modo a donne e uomini. Chiediamo alle nostre lettrici comprensione per questa semplificazione del testo.

Istruzioni aggiuntive

Leggere attentamente le istruzioni aggiuntive.

Nel testo si evidenziano in special modo:

- Elenchi numerati

→ Indicazioni di azione

⇨ Risultati delle indicazioni di azione

Informazioni

Un'informazione fornisce indicazioni importanti per il funzionamento corretto dell'apparecchio o facilita il lavoro.

Indicazioni di sicurezza

Le indicazioni di sicurezza sono corredate da descrizioni dettagliate della situazione di pericolo, vedere *Capitolo 1.1 »Identificazione delle indicazioni di sicurezza « a pag. 8*

Indice

1 Introduzione **8**
1.1 Identificazione delle indicazioni di sicurezza 8
1.2 Qualifica dell'utilizzatore 10
1.3 Indicazioni di sicurezza generali 11
1.4 Scopo di utilizzo previsto 13
1.5 Codice ID 14

2 Descrizione delle funzioni **17**
2.1 Montaggio a parete/installazione in quadro di comando 18
2.2 Struttura elettrica 19
2.2.1 Schema a blocchi 20
2.2.2 Separazione galvanica 21

3 Montaggio del D1Cb **22**
3.1 Contenuto della fornitura 23
3.2 Montaggio (montaggio a parete) 24
3.3 Montaggio - installazione in quadro di comando (opzione) 25
3.4 Installazione D1Cb montaggio a parete (elettrica) 27
3.4.1 Apertura dell'apparecchio 28
3.4.2 Installazione elettrica per il montaggio a parete 29
3.4.3 Installazione elettrica per il montaggio in quadro di comando 30
3.4.4 Installazione del cavo coassiale sul morsetto schermato XE1 31
3.4.5 Sezioni trasversali dei conduttori e incamiciature 32
3.4.6 Cablaggio di protezione RC (opzione) 33
3.4.7 Schema dei morsetti 34
3.5 Inserimento di carichi induttivi 38

4 Montaggio del D1Cc **40**
4.1 Contenuto della fornitura del DULCOMETER® D1Cc 41
4.2 Montaggio - installazione in quadro di comando del DULCOMETER® D1Cc 41
4.3 Installazione elettrica per il montaggio in quadro di comando 44
4.3.1 Installazione del cavo coassiale sul terminale schermato XE1 45
4.3.2 Sezioni trasversali dei conduttori e incamiciature 47
4.3.3 Schema dei terminali 48
4.4 Inserimento di carichi induttivi 50

5 Messa in funzione ... 52
5.1 Prima messa in funzione ... 52
5.1.1 Scelta della lingua di comando ... 52
5.1.2 Scelta della grandezza misurata e del range di misura ... 54
5.2 Codice di abilitazione per le funzioni ampliate ... 55
5.2.1 Ampliamento delle funzioni tramite codice di abilitazione ... 55
6 Schema operativo/simboli display ... 59
6.1 Visione d'insieme dell'apparecchio ed elementi di comando ... 59
6.2 Simboli dell'indicazione del display ... 60
6.3 Indicazione continua 1 ... 62
6.4 Indicazione continua 2 ... 62
6.5 Indicazione continua 3 ... 62
6.6 Schema operativo ... 64
6.7 Menu operativo limitato / completo ... 67
6.8 Segnalazioni d'errore ... 67
6.8.1 Indicazione di errore ... 67
6.9 Impostazioni generali ... 68
6.9.1 Codice di accesso ... 68
7 Grandezze misurate e menu operativi per sensori amperometrici ... 69
7.1 Menu operativo limitato / completo ... 70
7.2 Descrizione di tutte le grandezze misurate amperometriche ... 70
7.3 Menu operativo limitato ... 71
7.4 Menu operativo completo / descrizione di tutte le grandezze misurate ... 73
7.5 Calibrazione di tutte le grandezze misurate amperometriche ... 74
7.6 Calibrazione del sensore per grandezze misurate amperometriche ... 75
7.6.1 Preparazione della calibrazione dei sensori delle grandezze misurate amperometriche ... 75
7.6.2 Calibrazione del punto zero e della pendenza ... 76
7.7 Impostazione del valore di misura ... 79
7.8 Correzione ... 79
8 Grandezze misurate e menu operativi per sensori potenziometrici ... 81
8.1 Menu operativo limitato / completo ... 82
8.2 Descrizione delle grandezze misurate pH, redox e fluoro ... 82
8.3 Menu operativo limitato pH / redox / fluoro ... 83
8.4 Menu operativo completo / descrizione pH / redox / fluoro ... 85
8.5 Calibrazione di sensori di pH, redox e fluoro ... 86

8.5.1 Descrizione della calibrazione dei sensori di pH 87
8.5.2 Calibrazione di sensori di pH. Descrizione degli ambiti di regolazione 91
8.5.3 Calibrazione di sensori di pH. Descrizione delle segnalazioni d'errore 91
8.5.4 Controllo del sensore di redox 92
8.5.5 Descrizione della calibrazione dei sensori di fluoro..... 95
8.6 Correzione temperatura per sensori di pH e di fluoro..... 99

9 Grandezze misurate e menu operativi per il segnale normalizzato generale..... 101
9.1 Spiegazione del segnale normalizzato generale..... 101
9.2 Modifica della grandezza misurata 103
9.3 Menu operativo limitato / completo 104
9.4 Impostazione del valore di misura 104
9.5 Descrizione di tutti i valori di misura e le grandezze misurate del segnale normalizzato 105
9.6 Menu operativo limitato 106
9.7 Menu operativo completo / descrizione di tutte le grandezze misurate 108
9.8 Calibrazione del segnale normalizzato 110
9.8.1 Calibrazione del punto zero del segnale normalizzato generale..... 111
9.8.2 Calibrazione a due punti del segnale normalizzato generale..... 112

10 Menu operativi indipendenti dalla grandezza misurata..... 114
10.1 Pompe 115
10.2 Impostazione del relè..... 117
10.2.1 Impostazione e descrizione della funzione del relè..... 118
10.3 Impostazione dei limiti..... 123
10.4 Impostazione della regolazione..... 126
10.5 Impostare l'uscita mA..... 130
10.6 Cofigura param..... 132
10.6.1 Impostazione grandezza misurata/range di misura..... 132
10.6.2 Sottofunzioni del menu "."..... 133

11 Manutenzione..... 137
11.1 Sostituzione del fusibile del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc 137
11.2 Riepilogo dei testi di errore 139

12 Dati tecnici..... 142
12.1 Condizioni ambientali per il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc 142
12.2 Livello di pressione sonora 142
12.3 Dati sui materiali 143

12.4 Resistenza chimica 143
12.5 Misure e pesi 144
13 Dati elettrici 145
14 Ricambi e accessori del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc 149
15 Norme osservate 151
16 Smaltimento dei componenti vecchi 152
17 Dichiarazione di conformità 153
18 Indice analitico 155

1 Introduzione

Il presente manuale di istruzioni illustra i dati tecnici e descrive le funzioni del regolatore DULCOMETER® serie D1Cb / D1Cc.

I regolatori DULCOMETER® D1Cb e DULCOMETER® D1Cc si differenziano per la versione dell'alloggiamento, non però per la funzionalità.

1.1 Identificazione delle indicazioni di sicurezza

Introduzione

Le presenti istruzioni per l'uso descrivono i dati tecnici e le funzioni del prodotto. Le istruzioni forniscono indicazioni di sicurezza dettagliate e suddivise in passaggi operativi chiari.

Le indicazioni di sicurezza e le segnalazioni si suddividono in base allo schema riportato di seguito in cui vengono utilizzati pittogrammi diversi a seconda della situazione. I pittogrammi qui rappresentati servono esclusivamente come esempio.

PERICOLO!

Tipo e fonte del pericolo

Conseguenza: morte o ferite gravissime.

Misure che devono essere attuate per evitare tale pericolo.

Pericolo!

– Indica un pericolo incombente imminente. Se non viene evitato, le conseguenze sono la morte o ferite gravissime.

AVVERTIMENTO!

Tipo e fonte del pericolo

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime.

Misure che devono essere attuate per evitare tale pericolo.

Avvertimento!

– Indica una possibile situazione di pericolo. Se non viene evitata, le conseguenze possono essere la morte o ferite gravissime.

ATTENZIONE!

Tipo e fonte del pericolo

Possibile conseguenza: ferite lievi o superficiali. Danni materiali.

Misure che devono essere attuate per evitare tale pericolo.

Attenzione!

– Indica una possibile situazione di pericolo. Se non viene evitata, le conseguenze possono essere ferite lievi o superficiali. Può essere utilizzata anche per avvertire di possibili danni materiali.

NOTA!

Tipo e fonte del pericolo

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente.

Misure che devono essere attuate per evitare tale pericolo.

Indicazione!

– Indica una possibile situazione di danno. Se non viene evitata, il prodotto o qualcosa a esso adiacente può essere danneggiato.

Tipo di informazioni

Consigli di utilizzo e informazioni addizionali.

Fonte delle informazioni. Misure addizionali.

Informazione!

– *Indica consigli di utilizzo e altre informazioni particolarmente utili. Non rappresenta una segnalazione di una situazione di pericolo o di danno.*

1.2 Qualifica dell'utilizzatore

AVVERTIMENTO!

Rischio di lesioni in caso di qualifica insufficiente del personale.

Il gestore dell'impianto/dell'apparecchio è responsabile del rispetto delle qualifiche.

Se personale non qualificato svolge interventi sull'apparecchio o sosta nella zona di pericolo dello stesso, ne derivano pericoli che possono causare lesioni gravi e danni materiali.

– Far eseguire tutte le attività solo da personale qualificato
– Mantenere il personale non qualificato lontano dalle zone di pericolo

Qualifica	Definizione
Personale addestrato	Per personale addestrato s'intendono coloro che sono stati informati, e in caso di necessità istruiti, circa i compiti loro affidati e i possibili pericoli in caso di comportamento inadeguato, e che hanno inoltre ricevuto istruzioni sui dispositivi e le misure di sicurezza necessari.
Utilizzatore formato	Per utilizzatore formato s'intende colui che soddisfa i requisiti di una persona addestrata ed ha inoltre ricevuto una formazione specifica sull'impianto presso ProMinent o un rivenditore autorizzato.
Operai qualificati	Per operaio qualificato s'intende colui che, grazie alla formazione tecnica ricevuta e alle proprie conoscenze ed esperienze è in grado di valutare i lavori affidatigli e di riconoscere eventuali pericoli. Un'attività pluriennale nell'ambito di lavoro in questione può servire anch'essa a valutare la formazione specifica.

Qualifica	Definizione
Specialista elettrico	Gli specialisti in ambito elettrico, grazie alla formazione, alle conoscenze e all'esperienza specialistiche, nonché grazie alla conoscenza delle norme e delle disposizioni relative, sono in grado di eseguire interventi su impianti elettrici e di riconoscere autonomamente possibili pericoli e di evitarli. Tali specialisti sono formati in modo specifico per l'ambito lavorativo in cui operano e ne conoscono le relative norme e disposizioni. Essi devono soddisfare le disposizioni delle vigenti norme di legge in materia di prevenzione degli infortuni.
Servizio clienti	Per servizio clienti s'intendono i tecnici dell'assistenza formati e autorizzati in modo dimostrabile da ProMinent per lo svolgimento di interventi sull'impianto.

Nota per la società che gestisce l'impianto

Attenersi alle norme antinfortunistiche specifiche e alle altre regole di sicurezza tecnica comunemente riconosciute.

1.3 Indicazioni di sicurezza generali

AVVERTIMENTO!

Componenti sotto tensione!

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime.

- Misure: togliere la spina di alimentazione prima di aprire la copertura esterna.
- Togliere corrente dagli apparecchi danneggiati, difettosi o manipolati rimuovendo la spina di alimentazione.

AVVERTIMENTO!

Accesso non autorizzato!

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime.

- Misure: rendere sicuro l'apparecchio contro accessi non autorizzati.

AVVERTIMENTO!

Errore di utilizzo!

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime.

- L'apparecchio deve essere azionato esclusivamente da personale sufficientemente qualificato ed esperto.
- Prestare attenzione anche alle istruzioni per l'uso dei regolatori e delle attrezzature integrate, nonché di eventuali altri elementi presenti quali sensori, pompa volumetrica, ecc.
- Responsabile della qualifica del personale è l'ente operativo.

ATTENZIONE!

Disturbi elettronici

Possibile conseguenza: danno materiale fino alla distruzione dell'apparecchio.

- La linea di allacciamento alla rete e la linea dati non devono essere posate assieme a linee che provocano disturbi.
- Misure: trovare misure antidisturbi adeguate.

NOTA!

Utilizzo corretto

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente.

- L'apparecchio non è destinato alla misurazione o alla regolazione di mezzi gassosi o solidi.
- L'apparecchio deve essere utilizzato esclusivamente attenendosi ai dati tecnici e alle specifiche riportate nelle presenti istruzioni per l'uso e nelle istruzioni per l'uso dei singoli componenti.

NOTA!

Funzionamento perfetto dei sensori / Tempo di riscaldamento

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente.

- Una misurazione e un dosaggio corretti sono possibili solamente con un funzionamento perfetto dei sensori.
- I tempi di riscaldamento dei sensori devono essere rispettati assolutamente.
- I tempi di riscaldamento devono essere calcolati durante la pianificazione della messa in funzione.
- Il tempo di riscaldamento del sensore può richiedere anche un giorno lavorativo completo.
- Attenersi scrupolosamente alle istruzioni per l'uso del sensore.

NOTA!

Funzionamento perfetto dei sensori

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente.

– Una misurazione e un dosaggio corretti sono possibili solamente con un funzionamento perfetto dei sensori.
– Il sensore deve essere controllato e calibrato regolarmente.

NOTA!

Stabilizzazione di scostamenti regolati

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente.

– Il presente regolatore non può essere utilizzato in circuiti di regolazione che richiedono una stabilizzazione rapida (< 30 s).

1.4 Scopo di utilizzo previsto

NOTA!

Stabilizzazione dei controlli scostamento

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente

– È possibile utilizzare il regolatore in processi che richiedono una stabilizzazione > 30 secondi

NOTA!

Scopo di utilizzo previsto

L'apparecchio è destinato alla misurazione e regolazione di sostanze liquide. Il codice della grandezza misurata si trova sul regolatore ed è assolutamente vincolante.

L'apparecchio deve essere utilizzato esclusivamente attenendosi ai dati tecnici e alle specifiche riportate nel presente manuale di istruzioni e nei manuali di istruzioni dei singoli componenti (ad es. sensori, attrezzature integrate, apparecchi di calibrazione, pompe dosatrici ecc.).

Sono proibiti tutti gli altri usi nonché eventuali modifiche.

1.5 Codice ID

Codifica del prodotto / codice identificativo

Regolatore DULCOMETER® serie D1Cb / D1Cc															
D1Cb / D1Cc															
	Tipo di montaggio														
	W	Montaggio a parete D1Cb (IP 65)													
	D	Montaggio su quadro di comando D1Cc (IP 54)													
		Versione													
		00	Con LCD e tastiera / con logo Prominent												
			Tensione di esercizio												
			6	90...253 V, 50/60 Hz (alimentatore a tensione ampia)											
				Omologazione											
				0 1	Omologazione CE										
					Ampliamento hardware I										
					0	nessuno									
						Ampliamento hardware II									
						0	nessuno								
						1	Circuito di protezione RC per relè di potenza								
							Collegamento esterno								
							0	nessuno							
								Preimpostazione software							
								U	Impostazione di base						
								V	Software preimpostato						
									Preimpostazione-grandezza misurata						
									0	Universale	I	Clorito			

Regolatore DULCOMETER® serie D1Cb / D1Cc																		
									A	Acido peracetico	P	pH						
									B	Bromo	R	Redox						
									C	Cloro	S	Segnale normalizzato generale 0/4...20 mA						
									D	Biossido cloro	X	Ossigeno disciolto						
									F	Fluoruro	Z	Ozono						
									H	Perossido d'idrogeno	L	Conducibilità						
										Collegamento della grandezza misurata								
										1	Ingresso mA (segnale normalizzato 0/4-20 mA, tutte le grandezze misurate)							
										5	Ingresso mV (pH/redox)							
											Correzione							
											0	nessuno						
											2	Temperatura Pt 100/PT1000 (per pH, conducibilità, fluoro, sensore di ClO_2 CDP)						
											4	Inserimento manuale della temperatura (per pH, conducibilità, fluoro, sensore di ClO_2 CDP)						
												Ingresso di controllo						
												0	assente					
												1	Pausa					
													Uscita segnale					
													0	assente				
													1	Uscita segnale analogico 0/4...20 mA				
														Comando potenza				

Regolatore DULCOMETER® serie D1Cb / D1Cc			
G	Allarme e 2 relè limite		
M	Allarme e 2 relè valvola elettromagnetica		
	Comando pompa		
	0	assente	
	2	2 pompe tramite frequenza degli impulsi	
		Comportamento di regolazione	
		0	assente
		1	Regolazione P
		2	Regolazione PID

2 Descrizione delle funzioni

Breve descrizione delle funzioni

Il trasduttore per misurazione/regolatore DULCOMETER® D1Cb / D1Cc a 4 conduttori è un apparecchio che viene utilizzato per la misurazione/regolazione di una grandezza misurata.

Nella variante di misurazione mA è possibile passare da una grandezza misurata all'altra nel menu dell'apparecchio senza limitazioni. Nella variante di misurazione mV, nel menu del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc è possibile scegliere solo tra pH e redox.

A seconda della grandezza misurata, è possibile collegare alle grandezze misurate sensori per pH o redox oppure sensori amperometrici, secondo *»Assegnazione degli ingressi di misurazione del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc« Tabella a pag. 17*. La misurazione termica che è possibile eseguire con un Pt 100/1000 funge da correzione. Nelle grandezze misurate valore pH, conducibilità e fluoro è così possibile una compensazione automatica della temperatura. Nelle grandezze misurate amperometriche (cloro ecc.), la compensazione della temperatura avviene nel sensore (eccezione: sensore per biossido di cloro di tipo CDP). Il DULCOMETER ® D1Cb / D1Cc viene comandato tramite tasti. Le indicazioni sono riportate sul display LCD illuminato. Il display LCD consente di leggere chiaramente il valore di misura, la correzione, il valore regolato e le segnalazioni d'errore.

Assegnazione degli ingressi di misurazione del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc

		Collegamento della grandezza misurata a:	
Caratteristica	Grandezza misurata	Ingresso mV	Ingresso mA
0	Nessuna preimpostazione della grandezza misurata (possibilità di scegliere pH e redox)	X	
A	PES (acido peracetico)		X
B	Bromo		X
C	Cloro		X
D	Biossido cloro		X
F	Fluoruro		X
* con convertitore dei dati di misurazione			

		Collegamento della grandezza misurata a:	
Caratteristica	**Grandezza misurata**	**Ingresso mV**	**Ingresso mA**
H	H_2O_2 (perossido d'idrogeno)		X
I	Clorito		X
P	pH	X	X*
R	Redox	X	X*
S	Segnale normalizzato generale 0/4...20 mA		X
X	O_2		X
Z	O_3		X
L	Conducibilità		X
*** con convertitore dei dati di misurazione**			

Descrizione dei collegamenti a terminale per mA e mV: vedere Fig. 11 e Fig. 12

Descrizione del menu operativo delle grandezze misurate tramite collegamento mV: vedere *Capitolo 8 »Grandezze misurate e menu operativi per sensori potenziometrici « a pag. 81*

Descrizione del menu operativo delle grandezze misurate tramite collegamento mA: vedere *Capitolo 7 »Grandezze misurate e menu operativi per sensori amperometrici « a pag. 69*

Descrizione del menu operativo delle grandezze misurate tramite segnale normalizzato mA: vedere *Capitolo 9 »Grandezze misurate e menu operativi per il segnale normalizzato generale« a pag. 101*

2.1 Montaggio a parete/installazione in quadro di comando

DULCOMETER® D1Cb

Il DULCOMETER® D1Cb è adatto sia per il montaggio a parete che per l'installazione in quadro di comando (con il set di montaggio aggiuntivo per l'installazione in quadro di comando).

L'alloggiamento in plastica è costituito da una sezione superiore e una inferiore. Nella sezione superiore dell'alloggiamento si trovano il display LCD e la tastiera a membrana.

Nella sezione inferiore dell'alloggiamento si trovano il gruppo di componenti del processore, il gruppo dei componenti di rete ed eventualmente il gruppo di componenti opzionale. Il collegamento al display LCD e alla tastiera a membrana avviene con un cavo piatto multipolare.

Il collegamento elettrico viene realizzato tramite pressacavo situati nella sezione inferiore dell'alloggiamento, che in origine sono chiusi e che è possibile aprire.

Sul lato posteriore della sezione inferiore dell'alloggiamento si trova un supporto per il montaggio a parete.

DULCOMETER® D1Cc

Il DULCOMETER® D1Cc è adatto per l'installazione in quadro di comando. Compie le stesse funzioni del D1Cb. Il D1Cc consente però il potenziamento successivo con un circuito di protezione RC. Se montato correttamente, il D1Cc soddisfa la IP54.

2.2 Struttura elettrica

L'apparecchio non presenta un interruttore di rete. È immediatamente pronto all'uso dopo il collegamento alla rete elettrica.

L'apparecchio elabora un segnale di ingresso tenendo conto di quanto specificato dall'operatore. Il risultato viene indicato e messo a disposizione di altri apparecchi tramite un segnale normalizzato. Equipaggiato con apparati di regolazione, l'apparecchio esegue funzioni di regolazione. Sono previsti l'azionamento di pompe dosatrici e valvole elettromagnetiche e un'uscita per segnale normalizzato mA. La dimensione di questo azionamento viene ricalcolata ogni secondo.

2.2.1 Schema a blocchi

NOTA!

Collegamento sensore mV o mA

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc è adatto al collegamento di sensori mV o mA. Non è possibile collegare contemporaneamente sensori mV e mA.

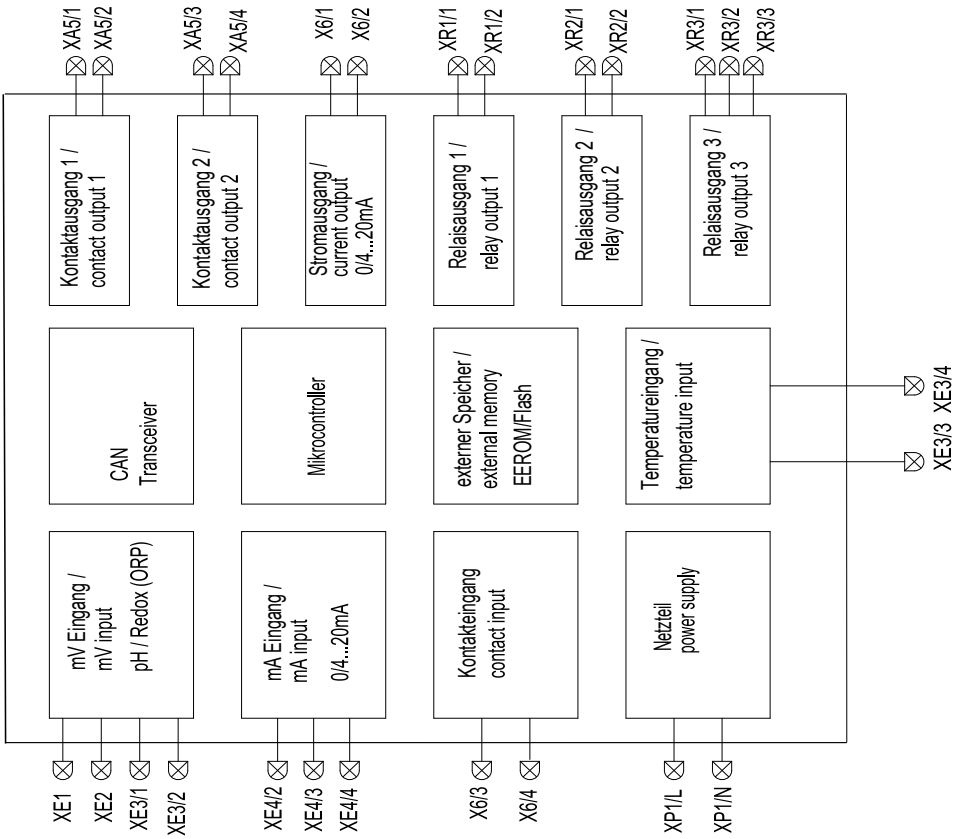


Fig. 1: Schema a blocchi

2.2.2 Separazione galvanica

AVVERTIMENTO!

Tensione inferiore ai 42 V/tensione di rete

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime.

Se si fa funzionare il relè 1 o 2 con tensione inferiore ai 42 V, non collegare tensione di rete all'altro relè.

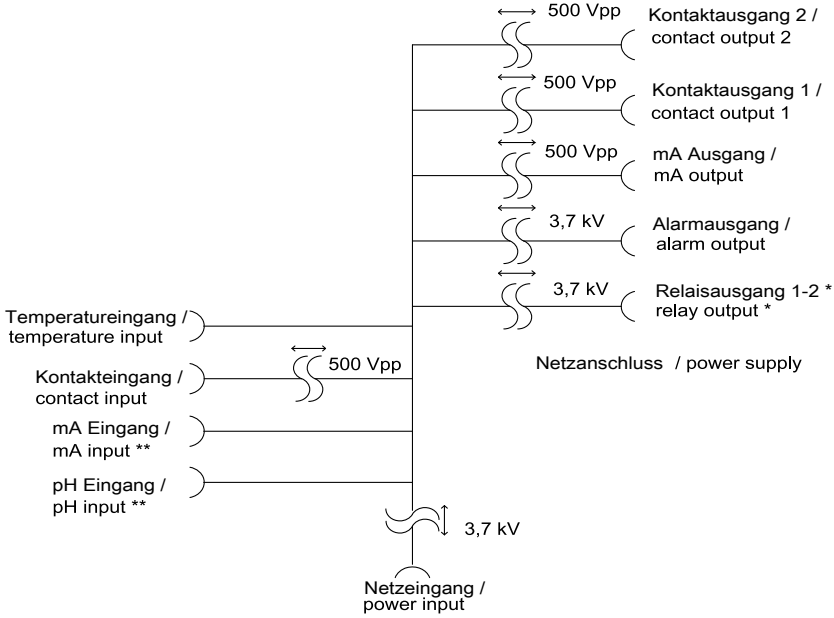


Fig. 2: Separazione galvanica

* Se si fa funzionare il relè 1 o 2 con tensione inferiore ai 42 V, non collegare tensione di rete all'altro relè.

** Nessuna tensione galvanica tra l'ingresso mA e mV e l'ingresso temperatura.

3 Montaggio del D1Cb

- **Qualifica dell'utilizzatore, montaggio meccanico:** operai qualificati, vedere ↳ *Capitolo 1.2 »Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*
- **Qualifica dell'utilizzatore, installazione elettrica:** specialista elettrico, vedere ↳ *Capitolo 1.2 »Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*

! NOTA!

Luogo di montaggio e condizioni

– Assicurare un facile accesso per il comando
– Fissaggio saldo e con poche vibrazioni
– Evitare l'irradiazione solare diretta
– Temperatura ambiente ammissibile nel luogo di montaggio: 0 ... 50° C, a max. il 95 % di umidità atmosferica relativa (non condensante)

! NOTA!

Danni materiali a componenti elettrostaticamente sensibili

I componenti possono subire danni anche irreparabili a causa delle tensioni elettrostatiche.

– Prima di eseguire lavori su componenti elettrostaticamente sensibili, scollegare l'alimentazione di corrente.
– Quando si eseguono lavori su componenti elettrostaticamente sensibili, indossare un bracciale antistatico collegato a massa.
– Sostenere i componenti sempre dagli spigoli e non toccare mai piste, circuiti integrati ecc.
– Collocare i componenti solo su basi antistatiche o nella confezione originale.

Posizione di lettura e di comando

– *Montare l'apparecchio in una comoda posizione di lettura e di comando (possibilmente all'altezza degli occhi)*

Posizione di montaggio

- *Prevedere spazio libero sufficiente per i cavi*
- *Per la »posizione di parcheggio« del regolatore, mantenere liberi almeno 120 mm di spazio in alto*

3.1 Contenuto della fornitura

Le parti seguenti rientrano nella fornitura standard di un regolatore DULCOMETER® serie D1Cb.

Descrizione	Quantità
Regolatore D1Cb	1
Semiavvitatura completa (serie)	1
Connettore filettato M12x1,5 completo (serie)	1
Materiale di montaggio completo 3P universale (serie)	1
Etichette grandezze misurate D1C/D2C	1
Manuale operativo	1
Indicazioni di sicurezza generali	1

3.2 Montaggio (montaggio a parete)

È possibile montare l'apparecchio direttamente sulla parete con il supporto.

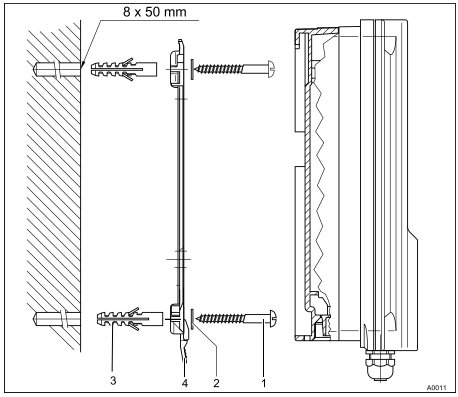


Fig. 3: Materiale di fissaggio per il montaggio a parete

1. Viti a testa tonda 5x45 (3 pezzi)	2. Rondella 5.3 (3 pezzi)
3. Tassello d8 plastica (3 pezzi)	4. Supporto per parete

1. Tracciare e praticare i fori con l'ausilio del supporto
2. Inserirvi i tasselli
3. Avvitare il supporto con le rondelle e le viti a testa tonda
4. Collocare l'apparecchio sul supporto dall'alto
5. Premere leggermente l'apparecchio contro il supporto e spingerlo di circa 4 mm verso l'alto finché scatta in posizione in modo udibile

3.3 Montaggio - installazione in quadro di comando (opzione)

ATTENZIONE!

Scostamento

Possibile conseguenza: danni materiali

– Fotocopiando la maschera di punzonatura possono verificarsi scostamenti
– Utilizzare le dimensioni riportate nella Fig. 4 e tracciarle sul quadro di comando

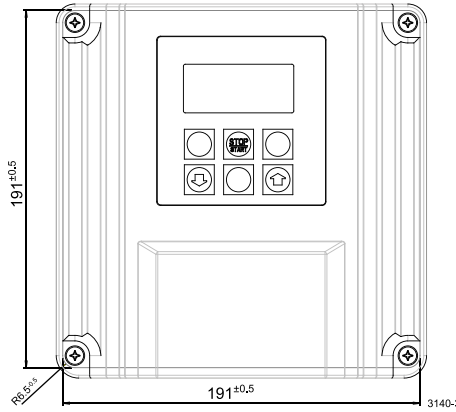


Fig. 4: Disegno 3140-3, maschera di punzonatura (non in scala)

ATTENZIONE!

Spessore del materiale del quadro di comando

Possibile conseguenza: danni materiali

– Per un fissaggio sicuro, lo spessore del materiale del quadro di comando dev'essere di almeno 2 mm

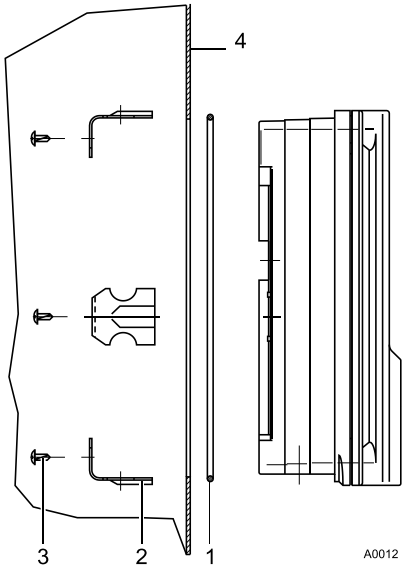


Fig. 5: Per un fissaggio sicuro, lo spessore del materiale del quadro di comando dev'essere di almeno 2 mm

1. Cordone di tenuta d3 in gommapiuma (1 pezzo)	2. Staffa di arresto in acciaio zincato (6 pezzi)
3. Vite filettante PT zincato (6 pezzi)	4. Quadro di comando

Per i numeri dei pezzi del kit di installazione vedere *Tabella a pag. 150*

1. Con la quotatura della Fig. 4 contrassegnare la posizione esatta dell'apparecchio sul quadro di comando
2. Tracciare gli angoli e perforare (diametro di foratura 12 - 13 mm)
3. Realizzare la sede in base al disegno della maschera di punzonatura servendosi di un utensile per punzonatura o di un gattuccio
4. Sbavare gli spigoli del taglio e controllare se le superfici di tenuta per il cordone di tenuta sono piane

   ⇨ In caso contrario la funzione di tenuta non è garantita.
5. Comprimere uniformemente il cordone di tenuta nella scanalatura del bordo dell'apparecchio
6. Inserire l'apparecchio nel quadro di comando e fissarlo da dietro con le staffe di arresto con le viti filettanti PT

   ⇨ Sporgenza in avanti dell'apparecchio dal quadro di comando: circa 35 mm

3.4 Installazione D1Cb montaggio a parete (elettrica)

AVVERTIMENTO!

Tensione elettrica

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime

- Eseguire l'allacciamento elettrico dell'apparecchio solo dopo averlo montato sulla parete o nel quadro di comando
- Prima di aprire l'apparecchio, scollegarlo dall'alimentazione di corrente
- Occorre impedire un'accensione involontaria

NOTA!

Apertura dell'apparecchio

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente

- L'apertura dell'apparecchio è di esclusiva competenza di personale qualificato
- È preferibile aprire l'apparecchio solo quando è montato sulla parete o in un quadro di comando

3.4.1 Apertura dell'apparecchio

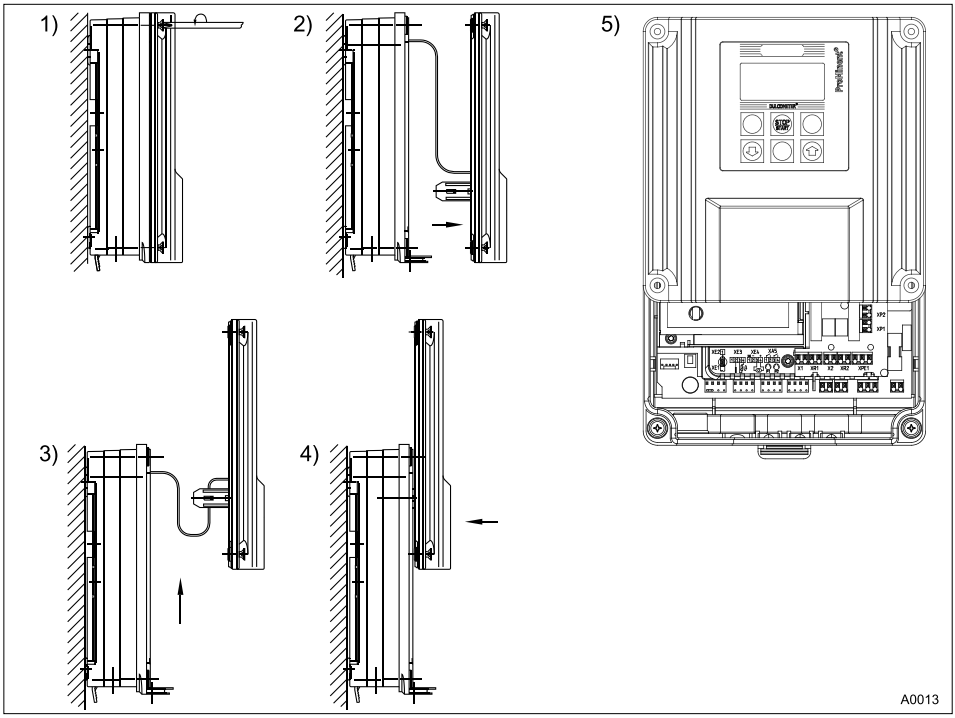


Fig. 6: Apertura dell'apparecchio

1. Allentare le 4 viti a testa svasata antiperdita (1)
2. Sollevare la sezione superiore dell'apparecchio da quella inferiore (2). Se necessario, aiutarsi con un cacciavite largo
3. Inserire la sezione superiore con le due guide nella sezione inferiore (3 e 4) (posizione di parcheggio)

3.4.2 Installazione elettrica per il montaggio a parete

! NOTA!

Fori filettati

Aprire fori filettati in base al numero di cavi servendosi di un utensile adatto (∅ circa 4 mm).

– Per l'apertura dei fori filettati sono previsti appositi ausili

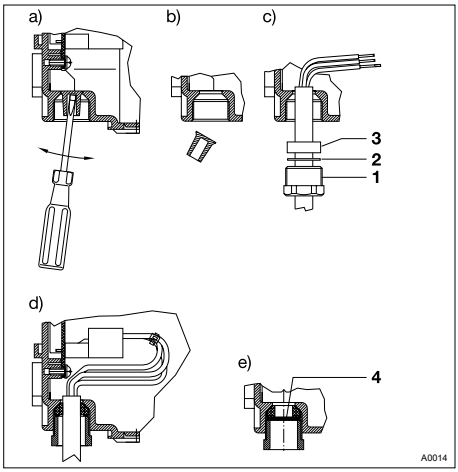


Fig. 7: Apertura dei fori filettati

1. Avvitatura M20x1,5	2. Anello di spinta M20
3. Anello di tenuta M20	4. Rosetta cieca M20

1. Togliere la guaina protettiva dal cavo per una lunghezza sufficiente
2. Spingere sul cavo l'avvitatura (1), l'anello di spinta (2) e l'anello di tenuta (3)
3. Inserire il cavo con i pezzi annessi nel foro filettato
4. Raddrizzare il cavo e spingerlo dentro finché nell'alloggiamento del regolatore venga a trovarsi una quantità sufficiente di cavo
5. Avvitare l'avvitatura e serrarla
6. Accorciare le anime del cavo fino alla lunghezza complessiva esatta e spelarle per circa 8 mm
7. Provvedere le anime di apposite incamiciature. Vedere *a pag. 32*
8. Collegare le anime del cavo ai morsetti secondo lo schema elettrico dei morsetti della Fig. 11 .

È possibile richiudere i fori filettati aperti con le rosette cieche M20 (4).

Per le 4 aperture della fila anteriore vanno utilizzate le avvitature M12x1,5 e i controdadi di ottone a corredo.

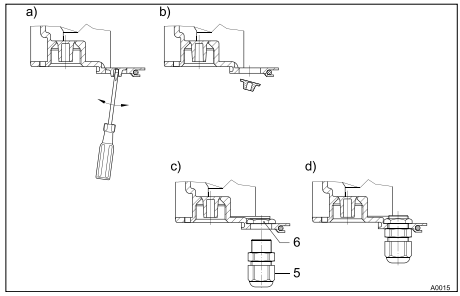


Fig. 8: Avvitature M12x1,5

5. Avvitatura M12x1,5	6. Controdado M12x1,5

1. Inserire il controdado M12x1,5 (6) all'interno
2. Montare l'avvitatura M12x1,5 (5) dall'esterno e serrarla

3.4.3 Installazione elettrica per il montaggio in quadro di comando

La procedura è analoga a quella dell'"installazione elettrica per il montaggio a parete". Vedere *Capitolo 3.4.2 » Installazione elettrica per il montaggio a parete « a pag. 29*

Per l'installazione in un quadro di comando andrebbe utilizzata solo la fila posteriore di fori filettati (M20x1,5). La fila anteriore (M12x1,5) si trova all'esterno del quadro di comando.

L'allacciamento avviene secondo lo schema elettrico dei morsetti. Vedere *Capitolo 3.4.7 »Schema dei morsetti « a pag. 34*

3.4.4 Installazione del cavo coassiale sul morsetto schermato XE1

⚠ ATTENZIONE!

Lunghezza massima del cavo coassiale 10 m

Alterazione del valore di misura a causa del cavo coassiale troppo lungo

Possibile conseguenza: ferite lievi o superficiali. Danni materiali.

Quando si utilizzano i sensori redox o pH, non superare la lunghezza massima del cavo coassiale, pari a 10 m. In caso contrario il segnale di misura può essere alterato da effetti di disturbo.

Se la distanza tra il punto di misura pH/Redox e il DULCOMETER ® D1Cb è superiore a 10 m, si raccomanda di collegare un trasduttore per misurazione DULCOTEST ® 4-20 mA pH V1, rH V1 intermedio. In questo caso l'allacciamento avviene tramite il morsetto XE4 del DULCOMETER ® D1Cb

Il morsetto XE4 (ingresso mA) è una funzione supplementare a pagamento.

Nell'installazione del cavo coassiale per il morsetto schermato XE 1, attenersi alle quote nominali indicate nel grafico della Fig. 9 per la spelatura del cavo coassiale.

Il morsetto schermato va serrato "a mano".

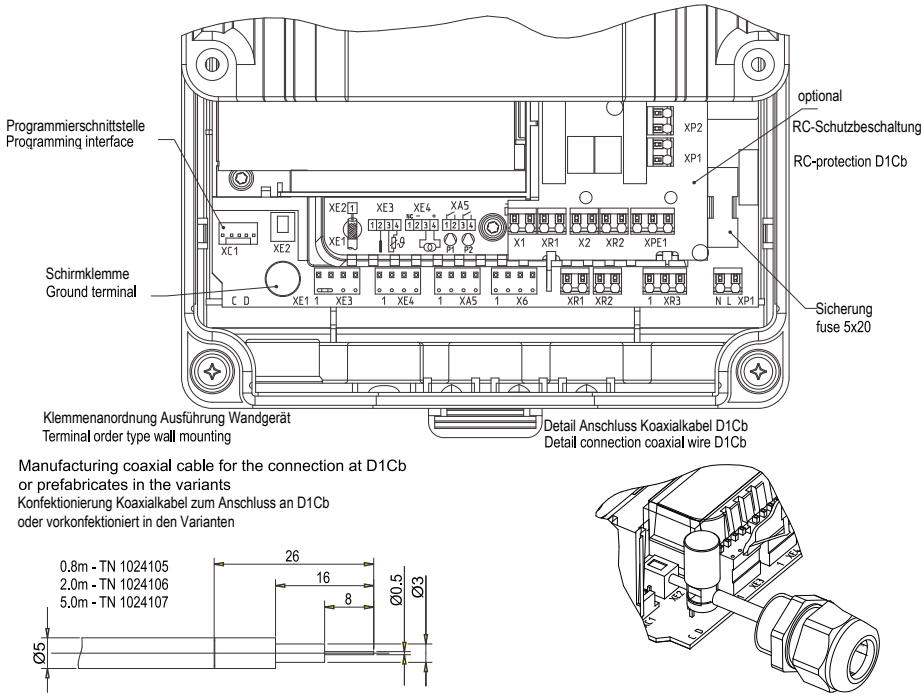


Fig. 9: Confezionamento del cavo coassiale

3.4.5 Sezioni trasversali dei conduttori e incamiciature

	Sezione trasversale minima	Sezione trasversale massima	Lunghezza della spelatura
Senza incamiciatura	0,25 mm ^{2}	1,5 mm ^{2}	
Incamiciatura senza isolamento	0,20 mm ^{2}	1,0 mm ^{2}	8 - 9 mm
Incamiciatura con isolamento	0,20 mm ^{2}	1,0 mm ^{2}	10 - 11 mm

3.4.6 Cablaggio di protezione RC (opzione)

Si raccomanda l'impiego del cablaggio di protezione RC in caso di funzionamento con utenze che comportano un carico induttivo (ad es. pompe dosatrici a motore o pompe dosatrici magnetiche). In questo caso, il cablaggio di protezione RC riduce l'usura dei contatti dei relè. Vedere *» Ricambi e accessori del DULCOMETER ® D1Cb« a pag. 149*

3.4.7 Schema dei morsetti

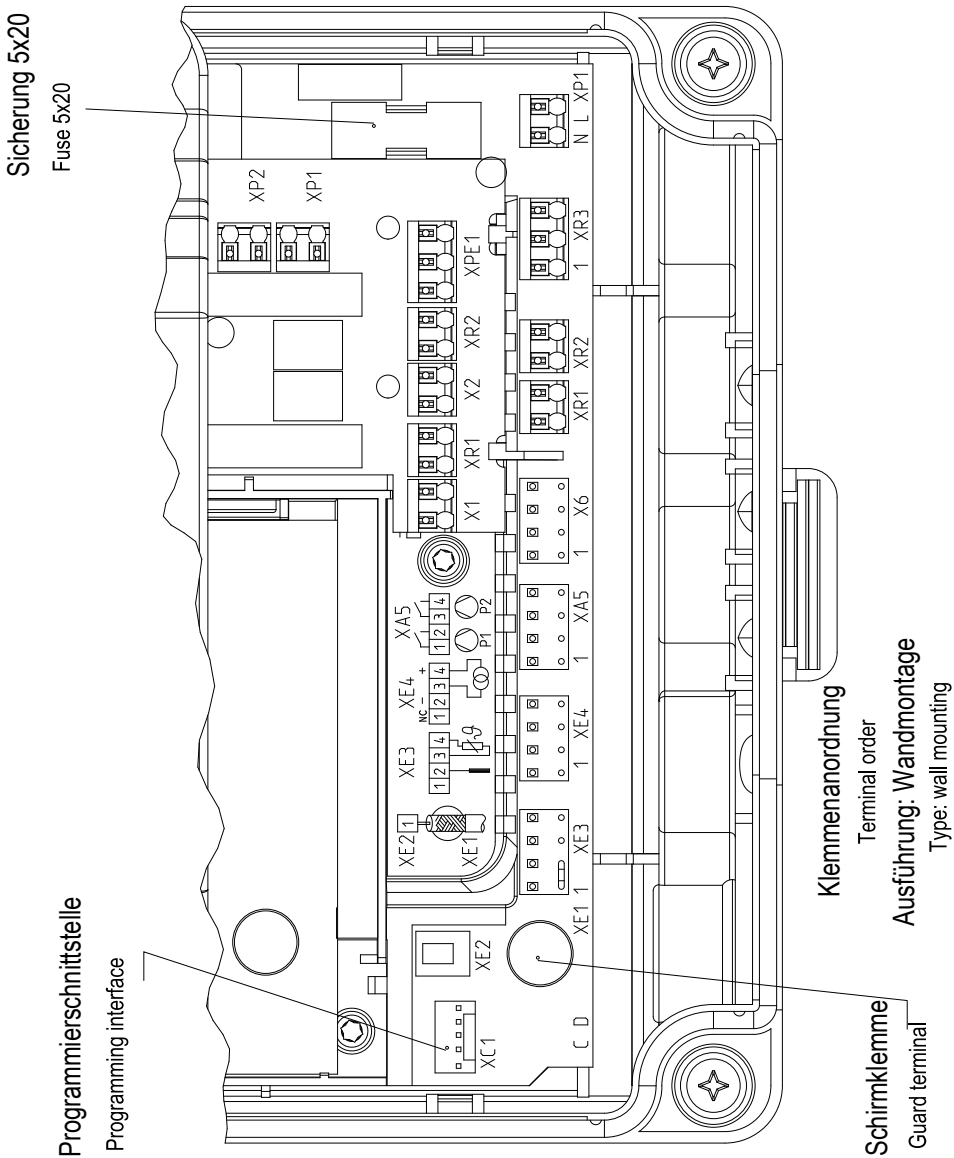


Fig. 10: Disposizione dei morsetti

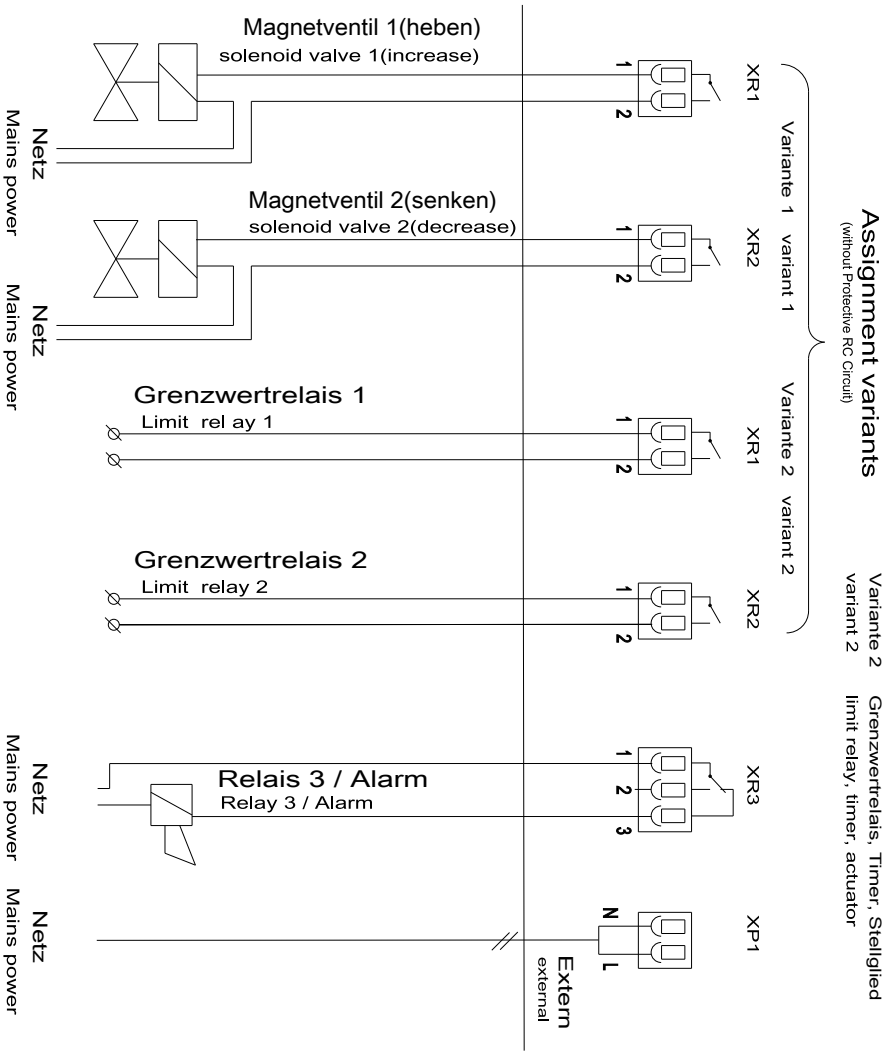


Fig. 11: Schema dei morsetti con varianti di utilizzo 1

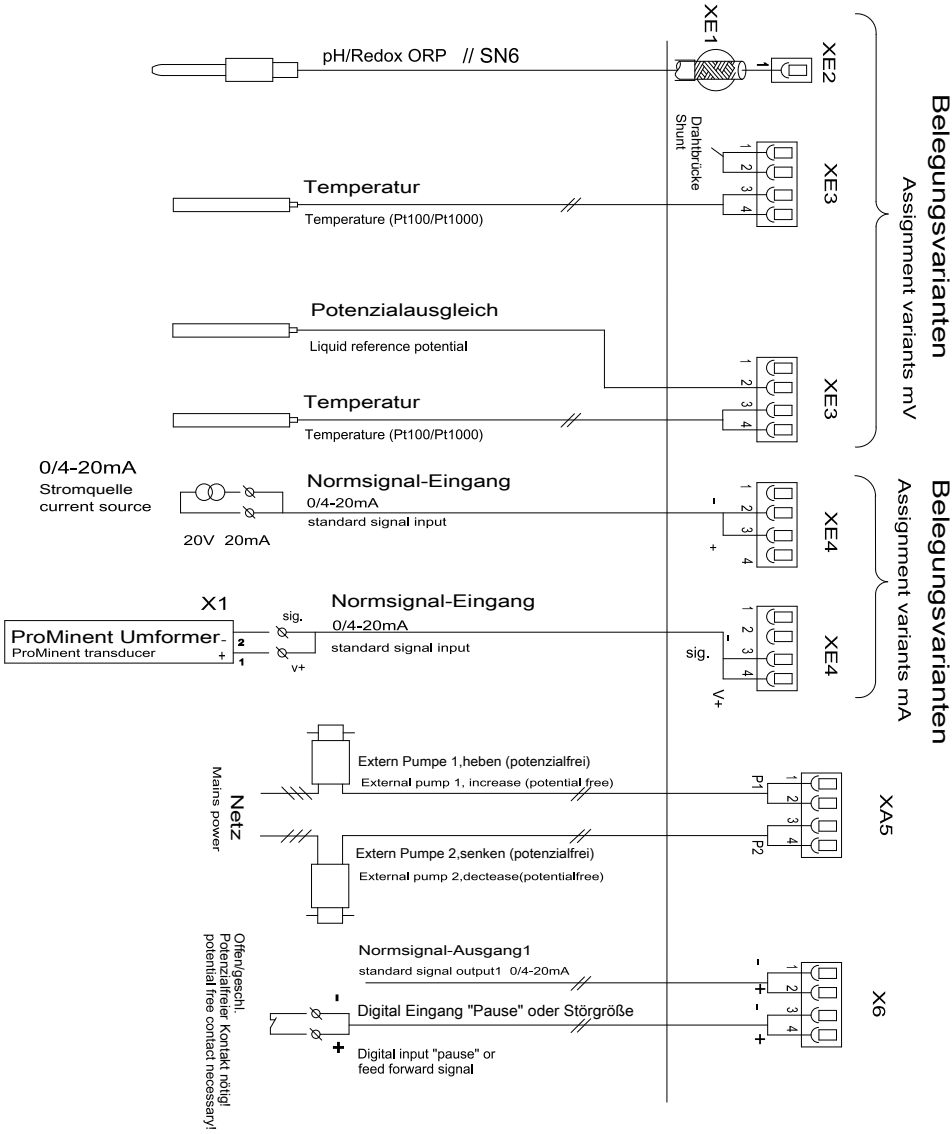


Fig. 12: Schema dei morsetti con varianti di utilizzo 2

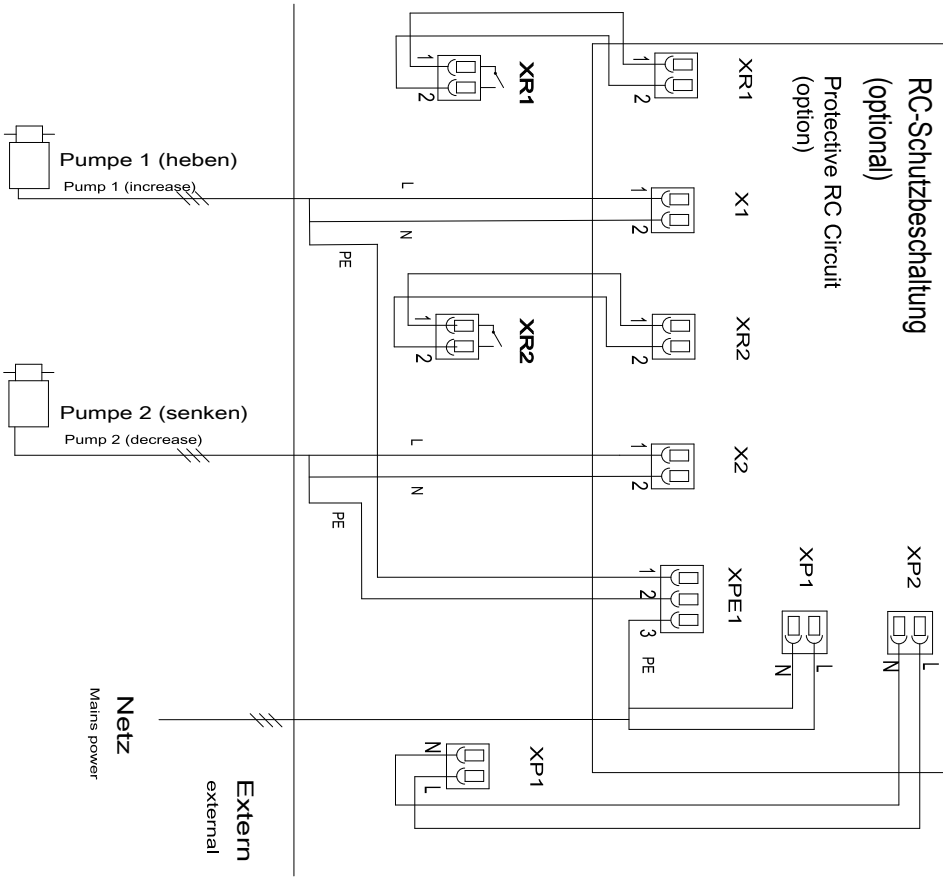


Fig. 13: Schema dei morsetti cablaggio di protezione RC

3.5 Inserimento di carichi induttivi

Se in un relè del regolatore si utilizza un carico induttivo, ossia un'utenza che usa una bobina (ad es. la pompa motore alpha), è necessario proteggere il relè con un circuito di protezione. In caso di dubbi rivolgersi ad un elettricista.

Il circuito di protezione mediante elemento RC è un circuito semplice e tuttavia molto efficace. Questo circuito è denominato anche snubber o elemento di Boucherot. Viene utilizzato soprattutto per proteggere contatti di commutazione.

Il collegamento in serie della resistenza e del condensatore fa sì che, nella commutazione, la corrente possa smorzarsi con un'oscillazione attenuata.

Nella commutazione la resistenza funge inoltre da limitazione di corrente per il processo di carica del condensatore. Il circuito di protezione mediante elemento RC è ideale per la tensione alternata.

La resistenza R dell'elemento RC viene dimensionata in base alla seguente formula:

$R=U/I_L$

(U= tensione oltre il carico // I_L = corrente di carico)

Unità: R = ohm; U = volt; I_L = ampere; C = µF

Le dimensioni del condensatore si possono determinare con la seguente formula:

$C=k * I_L$

k=0,1...2 (in funzione dell'applicazione).

Utilizzare solo condensatori di categoria X2.

Unità: R = ohm; U = volt; I_L = ampere; C = µF

Se si inseriscono utenze con una corrente di avviamento maggiore (ad es. convertitori cc-cc a spina) è necessario prevedere una limitazione della corrente di avviamento.

È possibile determinare e documentare la disinserzione per mezzo di un oscillogramma. Il picco di tensione presso il contatto di commutazione dipende dalla combinazione RC selezionata.

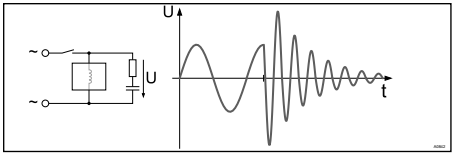


Fig. 14: Disinserzione nell'oscillogramma

AVVERTIMENTO!

Tensione di rete

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime

Se ad uno dei terminali XR1-XR3 o XP viene collegata tensione di rete, in nessun altro di questi terminali può essere presente tensione inferiore ai 42 V (SELV).

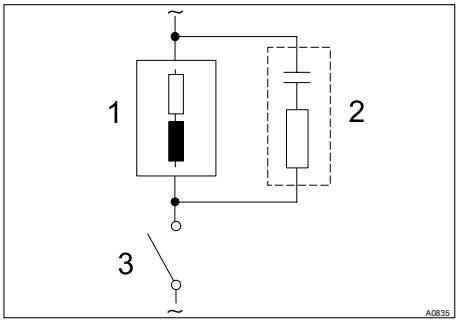


Fig. 15: Circuito di protezione RC per i contatti a relè

Tipiche applicazioni con corrente alternata in caso di carico induttivo:

- 1) Carico (ad es. pompa motore alpha)
- 2) Circuito di protezione RC
  - Esempio di circuito di protezione RC a 230 V ca:
  - Condensatore *[0,22µF/X2]*
  - Resistenza *[100 Ohm / 1 W]* (ossido metallico (a prova di impulsi))
- 3) Contatto a relè (XR1, XR2, XR3)

4 Montaggio del D1Cc

- **Qualifica dell'utilizzatore, montaggio meccanico:** operai qualificati, vedere ↳ *Capitolo 1.2 »Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*
- **Qualifica dell'utilizzatore, installazione elettrica:** specialista elettrico, vedere ↳ *Capitolo 1.2 »Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*

! NOTA!

Luogo di montaggio e condizioni

– Assicurare un facile accesso per il comando
– Fissaggio saldo e con poche vibrazioni
– Evitare l'irradiazione solare diretta
– Temperatura ambiente ammissibile nel luogo di montaggio: 0 ... 50° C, a max. il 95 % di umidità atmosferica relativa (non condensante)

! NOTA!

Danni materiali a componenti elettrostaticamente sensibili

I componenti possono subire danni anche irreparabili a causa delle tensioni elettrostatiche.

– Prima di eseguire lavori su componenti elettrostaticamente sensibili, scollegare l'alimentazione di corrente.
– Quando si eseguono lavori su componenti elettrostaticamente sensibili, indossare un bracciale antistatico collegato a massa.
– Sostenere i componenti sempre dagli spigoli e non toccare mai piste, circuiti integrati ecc.
– Collocare i componenti solo su basi antistatiche o nella confezione originale.

Posizione di lettura e di comando

– *Montare l'apparecchio in una comoda posizione di lettura e di comando (possibilmente all'altezza degli occhi)*

Posizione di montaggio

– *Prevedere spazio libero sufficiente per i cavi*

4.1 Contenuto della fornitura del DULCOMETER® D1Cc

Le parti seguenti rientrano nella fornitura standard di un regolatore DULCOMETER® serie D1Cc.

Descrizione	Quantità
Regolatore D1Cc	1
Staffa di arresto	4
Etichette grandezze misurate D1C/D2C	1
Manuale operativo	1
Indicazioni di sicurezza generali	1

4.2 Montaggio - installazione in quadro di comando del DULCOMETER® D1Cc

ATTENZIONE!

Scostamento

Possibile conseguenza: Danni materiali

- Fotocopiando la maschera di punzonatura possono verificarsi scostamenti
- Utilizzare le dimensioni secondo Fig. 16 e tracciarle sul quadro di comando

ATTENZIONE!

Spessore del materiale del quadro di comando

Possibile conseguenza: Danni materiali

- Per un fissaggio sicuro, lo spessore del materiale del quadro di comando deve essere di almeno 2 mm

L'apparecchio è strutturato in modo da poter essere installato in un quadro di comando. L'alloggiamento soddisfa la norma DIN EN 43700. La sede del quadro di comando per l'installazione dell'apparecchio è stabilita nella norma DIN 43700. Si raccomanda una sede più piccola, che consente di fissare meglio l'apparecchio (minore gioco laterale) e di comprimere uniformemente la guarnizione.

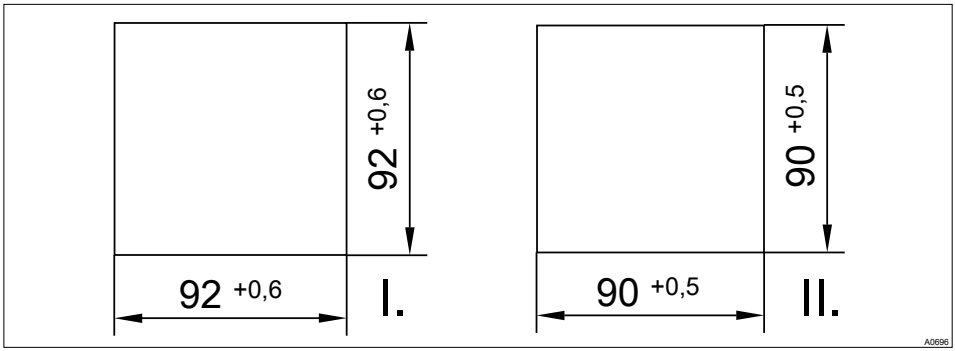


Fig. 16: Montaggio - installazione in quadro di comando del DULCOMETER® D1Cc

I. Norma DIN 43700
II. Raccomandazione ProMinent

Preparazione della sede:

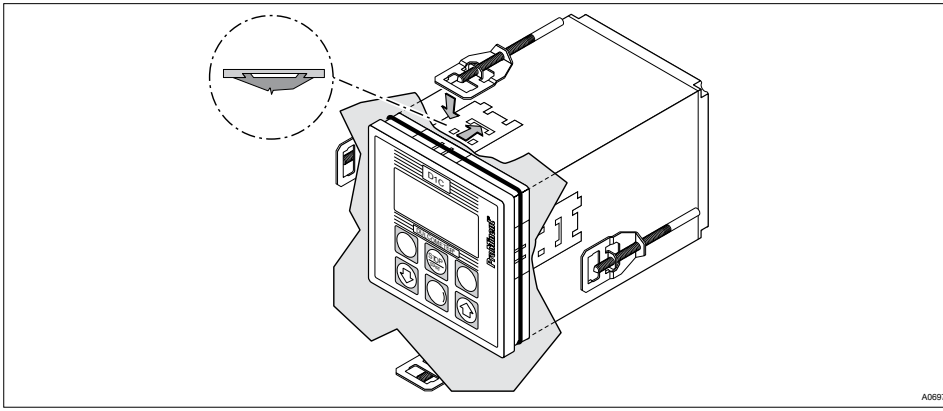


Fig. 17: Avvitamento in avanti dei perni filettati

Come ausilio per il montaggio, all'apparecchio è allegata una maschera di punzonatura per la perforazione, in scala 1:1. La maschera consente di contrassegnare la posizione esatta dell'apparecchio sul quadro di comando.

1. Allineare la maschera di punzonatura per la perforazione sul quadro di comando nella posizione corrispondente con l'ausilio di una livella ad acqua, quindi fissarla
2. Contrassegnare gli angoli con un punzone e praticare i fori con una punta da trapano Ø 6 mm
3. A questo punto segare via le sezioni intermedie con un gattuccio
4. Rifinire le superfici fino ad ottenere una misura che rientri nelle tolleranze indicate.
5. Poi sbavare accuratamente i bordi
6. Prima di inserire l'apparecchio nella sede del quadro di comando, controllare la posizione della guarnizione (deve toccare la giunzione anteriore)

Tipo di protezione IP54

7. Inserire l'apparecchio nella sede dall'esterno, collocare la staffa di arresto e spingerlo all'interno fino alla battuta

   ⇨ È necessario applicare tutte e quattro le staffe di arresto, altrimenti non è possibile rispettare il tipo di protezione IP54.

8. Con un cacciavite adatto, avvitare in avanti i perni filettati, vedere Fig. 17, fino a comprimere completamente e uniformemente la guarnizione

9. Controllare ancora una volta che la guarnizione sia ben collocata, eventualmente allentare i perni filettati e correggere la posizione

4.3 Installazione elettrica per il montaggio in quadro di comando

L'allacciamento avviene secondo lo schema elettrico dei terminali. Vedere
↳ *Capitolo 4.3.3 »Schema dei terminali « a pag. 48*

4.3.1 Installazione del cavo coassiale sul terminale schermato XE1

⚠ ATTENZIONE!

Lunghezza massima del cavo coassiale 10 m

Alterazione del valore di misura a causa del cavo coassiale troppo lungo

Possibile conseguenza: ferite lievi o superficiali. Danni materiali.

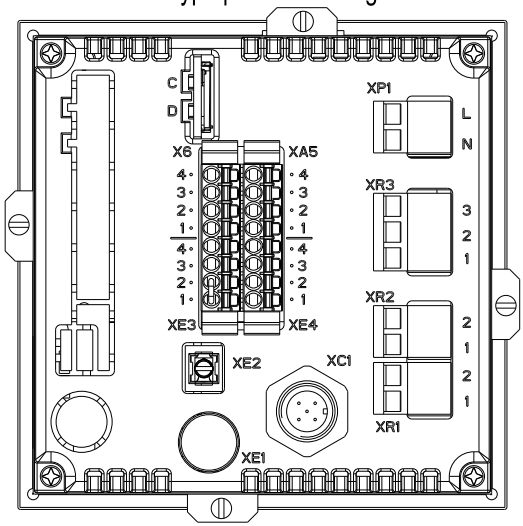
Quando si utilizzano i sensori redox o pH, non superare la lunghezza massima del cavo coassiale, pari a 10 m. In caso contrario il segnale di misura può essere alterato da effetti di disturbo.

Se la distanza tra il punto di misura pH/Redox e il DULCOMETER® D1Cc è superiore a 10 m, si raccomanda di collegare un trasduttore per misurazione DULCOTEST® 4-20 mA pH V1, rH V1 intermedio. In questo caso l'allacciamento avviene tramite il terminale XE4 del DULCOMETER® D1Cc

Il terminale XE4 (ingresso mA) è una funzione ausiliaria a pagamento.

Nell'installazione del cavo coassiale per il terminale schermato XE 1, attenersi alle quote nominali indicate nel grafico Fig. 18 per la spelatura del cavo coassiale. Il terminale schermato va serrato "a mano".

Disposizione morsetti versione apparecchio per quadro di comando
Terminal order type panel mounting



Manufacturing coaxial cable for the connection at D1Cc
or prefabricates in the variants
Confezionamento del cavo coassiale per il collegamento a D1Cc
o preconfezionato nelle varianti

0.8m - TN 1024105
2.0m - TN 1024106
5.0m - TN 1024107

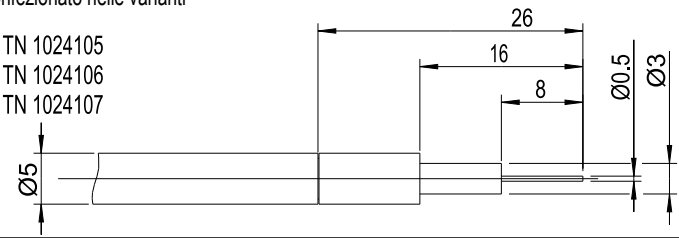


Fig. 18: Confezionamento del cavo coassiale

4.3.2 Sezioni trasversali dei conduttori e incamiciature

	Sezione trasversale minima	Sezione trasversale massima	Lunghezza della spelatura
Senza incamiciatura	0,25 mm ^{2}	1,5 mm ^{2}	
Incamiciatura senza isolamento	0,20 mm ^{2}	1,0 mm ^{2}	8 - 9 mm
Incamiciatura con isolamento	0,20 mm ^{2}	1,0 mm ^{2}	10 - 11 mm

4.3.3 Schema dei terminali

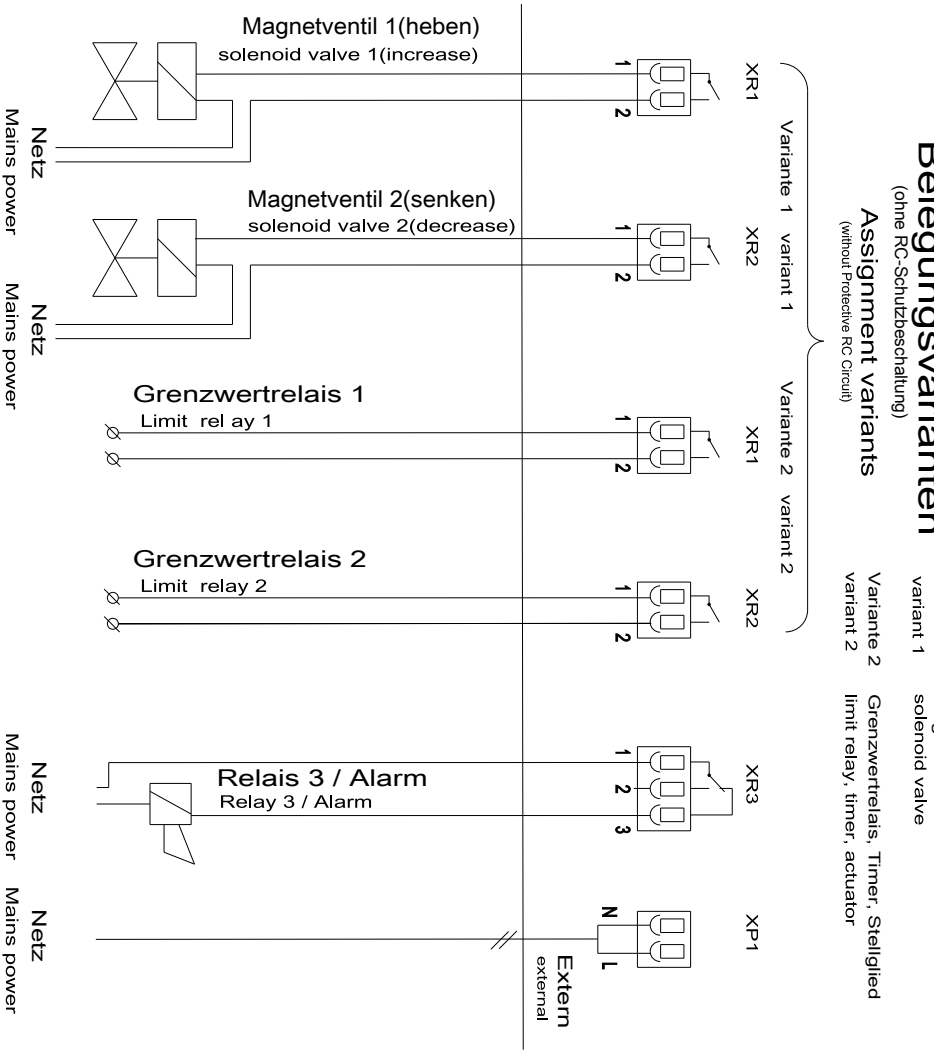


Fig. 19: Schema dei terminali con varianti di utilizzo 1

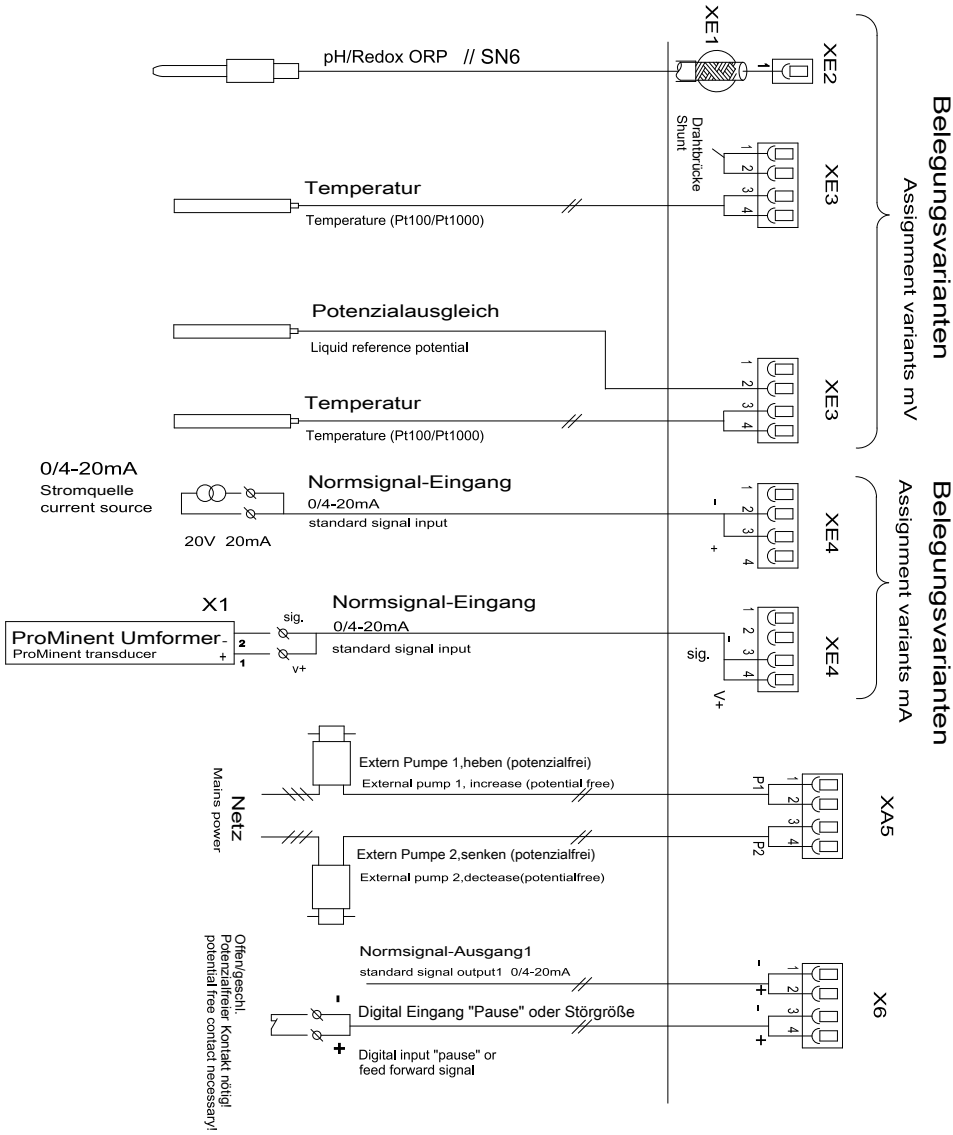


Fig. 20: Schema dei terminali con varianti di utilizzo 2

4.4 Inserimento di carichi induttivi

Se in un relè del regolatore si utilizza un carico induttivo, ossia un'utenza che usa una bobina (ad es. la pompa motore alpha), è necessario proteggere il relè con un circuito di protezione. In caso di dubbi rivolgersi ad un elettricista.

Il circuito di protezione mediante elemento RC è un circuito semplice e tuttavia molto efficace. Questo circuito è denominato anche snubber o elemento di Boucherot. Viene utilizzato soprattutto per proteggere contatti di commutazione.

Il collegamento in serie della resistenza e del condensatore fa sì che, nella commutazione, la corrente possa smorzarsi con un'oscillazione attenuata.

Nella commutazione la resistenza funge inoltre da limitazione di corrente per il processo di carica del condensatore. Il circuito di protezione mediante elemento RC è ideale per la tensione alternata.

La resistenza R dell'elemento RC viene dimensionata in base alla seguente formula:

$R=U/I_L$

(U= tensione oltre il carico // I_L = corrente di carico)

Unità: R = ohm; U = volt; I_L = ampere; C = µF

Le dimensioni del condensatore si possono determinare con la seguente formula:

$C=k * I_L$

k=0,1...2 (in funzione dell'applicazione).

Utilizzare solo condensatori di categoria X2.

Unità: R = ohm; U = volt; I_L = ampere; C = µF

Se si inseriscono utenze con una corrente di avviamento maggiore (ad es. convertitori cc-cc a spina) è necessario prevedere una limitazione della corrente di avviamento.

È possibile determinare e documentare la disinserzione per mezzo di un oscillogramma. Il picco di tensione presso il contatto di commutazione dipende dalla combinazione RC selezionata.

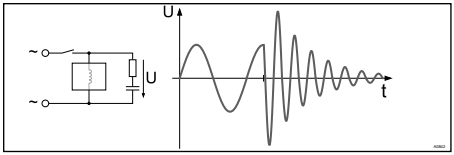


Fig. 21: Disinserzione nell'oscillogramma

AVVERTIMENTO!

Tensione di rete

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime

Se ad uno dei terminali XR1-XR3 o XP viene collegata tensione di rete, in nessun altro di questi terminali può essere presente tensione inferiore ai 42 V (SELV).

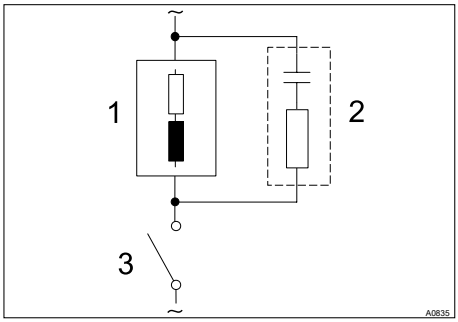


Fig. 22: Circuito di protezione RC per i contatti a relè

Tipiche applicazioni con corrente alternata in caso di carico induttivo:

- 1) Carico (ad es. pompa motore alpha)
- 2) Circuito di protezione RC
  - Esempio di circuito di protezione RC a 230 V ca:
  - Condensatore *[0,22µF/X2]*
  - Resistenza *[100 Ohm / 1 W]* (ossido metallico (a prova di impulsi))
- 3) Contatto a relè (XR1, XR2, XR3)

5 Messa in funzione

- **Qualifica dell'utilizzatore:** Utilizzatore formato

AVVERTIMENTO!

Tempi di inizializzazione dei sensori

Possono verificarsi errori di dosaggio pericolosi

Tener conto dei tempi di inizializzazione nella messa in funzione

- Una misurazione e un dosaggio corretti sono possibili solamente con un funzionamento perfetto dei sensori
- I tempi di inizializzazione dei sensori devono essere rispettati assolutamente
- I tempi di inizializzazione devono essere calcolati durante la pianificazione della messa in funzione
- Il tempo di inizializzazione del sensore può richiedere anche un giorno lavorativo completo
- Attenersi scrupolosamente al manuale di istruzioni del sensore

Una volta eseguito il montaggio meccanico ed elettrico, occorre integrare il regolatore nel punto di misura.

5.1 Prima messa in funzione

Nella prima messa in funzione, l'apparecchio è impostato sulla lingua "Inglese". Sul display compare "language english". Eccezione: la lingua è preimpostata in fabbrica su richiesta del cliente.

Menu iniziale nella prima messa in funzione

Il menu "Impostazione della lingua per la prima messa in funzione" compare una sola volta.

Per cambiare in seguito l'impostazione della lingua di comando, servirsi della voce di menu "Configura param./ Informazioni".

Fig. 23: Display prima messa in funzione

A questo punto occorre selezionare la grandezza misurata e il range di misura nella voce di menu "Configura param./ Informazioni".

5.1.1 Scelta della lingua di comando

Negli apparecchi non configurati in precedenza su richiesta del cliente, è necessario scegliere la lingua di comando desiderata nel menu operativo "Configura param. / Menu operativo /". Vedere
↳ *Capitolo 10.6 »Cofigura param. « a pag. 132*

NOTA!

Ripristino della lingua di comando

Qualora venisse impostata una lingua straniera e dunque incomprensibile, è possibile ripristinare il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc sull'impostazione di base "Inglese".

Se ci si trova nell'indicazione continua 1, premendo contemporaneamente i tasti ⇧, ⇩, ⏎ è possibile fare in modo che il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc chieda nuovamente di impostare la lingua di comando. Vedere ↳ *Capitolo 6.3 »Indicazione continua 1 « a pag. 62*

Qualora non si sapesse più in che punto del menu operativo ci si trova perché non si sa leggere la lingua di comando straniera, bisogna premere 10 volte il tasto ⏎. A quel punto ci si trova in ogni caso nell'indicazione continua 1.

5.1.2 Scelta della grandezza misurata e del range di misura

AVVERTIMENTO!

Errore di dosaggio a causa del range di misura sbagliato

Possibile conseguenza: morte o ferite.

- **Determinante per il range di misura è il range di misura del sensore!**
- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario controllare le impostazioni in tutti i menu
- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario calibrare di nuovo il sensore

Negli apparecchi non configurati in precedenza su richiesta del cliente, è necessario scegliere la grandezza misurata desiderata nel menu operativo completo "Configura param. / Modifica grandezza misurata/". Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc va poi contrassegnato con l'etichetta corrispondente alla grandezza misurata. Le apposite etichette sono fornite a corredo del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc.

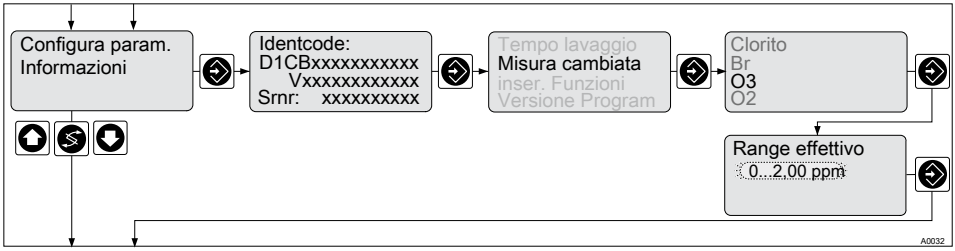


Fig. 24: Scelta della grandezza misurata e del range di misura

Il range di misura desiderato va scelto e impostato nel menu operativo completo Configura param. / Modifica grandezza misurata, vedere ↳ *Capitolo 10.6.1 »Impostazione grandezza misurata/range di misura« a pag. 132*.

5.2 Codice di abilitazione per le funzioni ampliate

Codice di abilitazione

Se lo si desidera, è possibile accedere ad ulteriori funzioni tramite un codice di abilitazione.

Se si ha bisogno di documentazione integrativa per queste ulteriori funzioni, essa è disponibile nell'home page della ProMinent Dosiertechnik, Heidelberg.

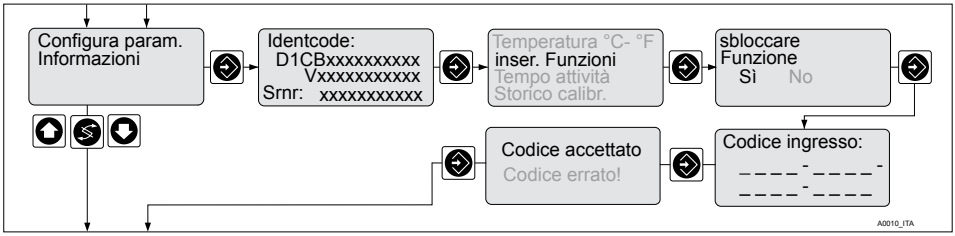


Fig. 25: Codice di abilitazione / numero di serie

L'inserimento del codice di abilitazione avviene una posizione alla volta, tramite i tasti e . Si passa alla posizione successiva con il tasto .

Le nuove funzioni abilitate vanno configurate nel menu corrispondente, impostandone i parametri o calibrando nuove grandezze misurate. Le informazioni al riguardo sono riportate nel menu operativo completo in questione.

5.2.1 Ampliamento delle funzioni tramite codice di abilitazione

Ampliamento delle funzioni

È possibile ampliare o modificare la funzionalità del regolatore DULCOMETER® D1Cb / D1Cc con un codice di abilitazione a 16 cifre. Le funzioni possono essere abilitate più volte.

Aggiornamento del software del D1Cb / D1Cc

Per determinare il codice di abilitazione, ProMinent ha bisogno del numero di serie a 10 cifre (Srnr), e del codice di identificazione per l'aggiornamento del software desiderato, forniti dalla tabella sottostante.

NOTA!

Codice di abilitazione

Quando si ordina il codice di abilitazione è imprescindibile sincerarsi che il numero di serie (Srnr) coincida esattamente con il DULCOMETER ® D1Cb / D1Cc da ampliare. In caso contrario verrà determinato un codice di abilitazione non funzionante, che va tuttavia pagato.

NOTA!

Segnalazione "Codice errato"

Se si sbaglia ad inserire il codice, compare la segnalazione "Codice errato". È possibile ripetere l'inserimento del codice di abilitazione tutte le volte che lo si desidera. Se tuttavia l'operazione non dà esito positivo, controllare il numero di serie del regolatore.

Aggiornamento del software del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc				
D1Ub	**Preimpostazione software**			
V	Software preimpostato			
	Grandezza misurata - preimpostazione			
	0	Universale		
	A	Acido peracetico		
	B	Bromo		
	C	Cloro		
	D	Biossido cloro		
	F	Fluoruro		
	H	Perossido d'idrogeno		
	I	Clorito		
	P	pH		
	R	Redox		
	S	Segnale normalizzato generale 0/4-20 mA		
	X	Ossigeno		
	Z	Ozono		
	L	Conducibilità		
		Collegamento della grandezza misurata		
		1*	Segnale normalizzato 0/4-20 mA, tutte le grandezze misurate	
		5	Ingresso mV per pH/redox via terminale schermato	
			Correzione	
			0	nessuno
			2*	Temperatura Pt100/PT1000 (per pH e conducibilità)

*** = opzione a pagamento**

Aggiornamento del software del DULCOMETER ® D1Cb / D1Cc										
			4*	Inserimento manuale della temperatura (per pH e conducibilità)						
				Ingresso di controllo						
				0	assente					
				1*	Pausa					
					Uscita segnale					
					0	assente				
					1*	Uscita segnale analogico 0/4-20 mA				
						Comando potenza				
						G	Allarme e 2 relè limite			
						M*	Allarme e 2 relè valvola elettromagnetica			
							Comando pompa			
							0	assente		
							2*	2 pompe tramite frequenza degli impulsi		
								Comportamento di regolazione		
								0	nessuno	
								1*	Regolazione P	
								2*	Regolazione PID	
									Lingua	
									00	Nessuna preimpostazione
*** = opzione a pagamento**										

6 Schema operativo/simboli display

6.1 Visione d'insieme dell'apparecchio ed elementi di comando

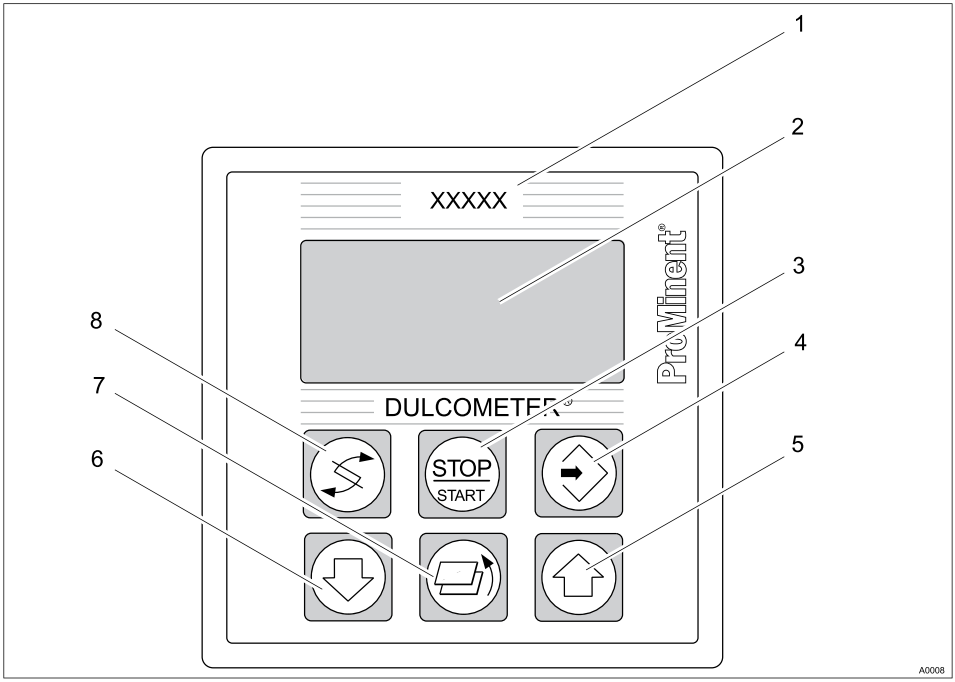


Fig. 26: Visione d'insieme dell'apparecchio ed elementi di comando

Funzione	Descrizione
1. Grandezza misurata rispettiva	Incollare qui l'etichetta con la grandezza misurata.
2. Display	
3. Tasto START/STOP	Avviamento/arresto della funzione di regolazione e dosificazione
4. Tasto INVIO	Per acquisire, confermare o memorizzare il valore o lo stato indicati. Per tacitare un allarme

Funzione	Descrizione
5. Tasto SU	Per aumentare il valore numerico indicato e per modificare le variabili (indicazione lampeggiante). Per passare al livello superiore del menu operativo.
6. Tasto GIÙ	Per ridurre il valore numerico indicato e per modificare le variabili (indicazione lampeggiante). Per passare al livello inferiore del menu operativo.
7. TASTO RITORNO	Per tornare all'indicazione continua o all'inizio del menu di impostazione
8. Tasto ALTERNA	Per alternare all'interno di un livello di menu o per alternare tra una grandezza modificabile e l'altra all'interno di una voce di menu. Quando si inserisce un valore numerico, il cursore avanza di una posizione

6.2 Simboli dell'indicazione del display

L'indicazione del display del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc utilizza i seguenti simboli:

Significato	Commento	Simbolo
Violazione del limite relè 1 sopra	Simbolo a sinistra	
Violazione del limite relè 1 sotto	Simbolo a sinistra	
Violazione del limite relè 2 sopra	Simbolo a destra	
Violazione del limite relè 2 sotto	Simbolo a destra	
Azionamento off pompa dosatrice 1	Simbolo a sinistra	
Azionamento on pompa dosatrice 1	Simbolo a sinistra	
Azionamento off pompa dosatrice 2	Simbolo a destra	
Azionamento on pompa dosatrice 2	Simbolo a destra	
Azionamento off valvola elettromagnetica 1	Simbolo a sinistra	

Significato	Commento	Simbolo
Azionamento on valvola elettromagnetica 1	Simbolo a sinistra	◿
Azionamento off valvola elettromagnetica 2	Simbolo a destra	◣
Azionamento on valvola elettromagnetica 2	Simbolo a destra	◺
Tasto di arresto premuto		O
Dosaggio manuale		M
Errore		Ɛ
Il valore di misura aumenta molto velocemente	Tendenza dell'indicazione del valore di misura	⬆
Il valore di misura aumenta velocemente	Tendenza dell'indicazione del valore di misura	⇧
Il valore di misura aumenta lentamente	Tendenza dell'indicazione del valore di misura	⇧
Il valore di misura scende molto velocemente	Tendenza dell'indicazione del valore di misura	⬇
Il valore di misura scende velocemente	Tendenza dell'indicazione del valore di misura	⇩
Il valore di misura scende lentamente	Tendenza dell'indicazione del valore di misura	⇩
Valore di misura stabile	Tendenza dell'indicazione del valore di misura	⇳

6.3 Indicazione continua 1

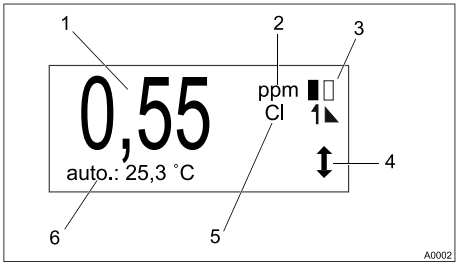


Fig. 27: Indicazione continua 1

1. Valore di misura
2. Unità di misura (nell'esempio, "ppm")
3. Stato degli organi di regolazione
4. Indicazione della tendenza del valore di misura: in discesa/in aumento
5. Unità di misura (nell'esempio, "Cloro")
6. Barra di stato
Non sempre sono visibili contemporaneamente tutti i simboli dell'indicazione continua 1. L'entità dell'indicazione dipende dal bisogno.

6.4 Indicazione continua 2

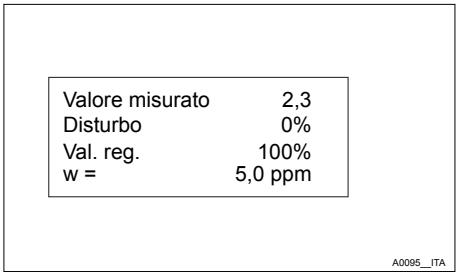


Fig. 28: Indicazione continua 2

L'indicazione continua 2 mostra tutte le informazioni del regolatore DULCOMETER® D1Cb / D1Cc necessarie sul momento. Per passare ad altri display, utilizzare il tasto o o .

6.5 Indicazione continua 3

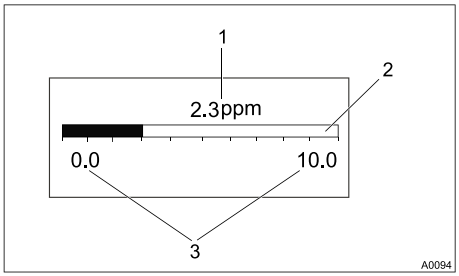


Fig. 29: Indicazione continua 3

1. Valore di misura attuale come testo in chiaro
2. L'indicazione con barra grafica mostra il valore di misura attuale in rapporto al limite inferiore e superiore del valore di misura
3. Raffigura il limite inferiore e superiore dell'indicazione

Per passare ad altri display, utilizzare il tasto o o .

Per impostare il valore inferiore e quello superiore (3), premere il tasto . Il valore di sinistra lampeggia ed è possibile impostarlo con il tasto o . Confermare con il tasto . Anche per alternare tra il valore di sinistra e quello di destra (3) si utilizza il tasto .

Con questa impostazione è possibile, ad es., ingrandire una piccola porzione del campo di indicazione della barra grafica per ottenere una migliore risoluzione dell'indicazione nel campo di indicazione principale della misurazione.

Questa impostazione cambia solo il campo di indicazione della barra grafica! Non è possibile modificare il range di misura del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc con questa funzione.

6.6 Schema operativo

Codice di accesso

- *È possibile bloccare l'accesso ai menu di impostazione con un codice di accesso*
- *Se si sceglie correttamente il codice di accesso di un menu di impostazione, diventano accessibili anche tutti gli altri menu di impostazione*

  Le indicazioni continue 1 - 3 e il menu di calibrazione sono comunque liberamente accessibili. Tutti gli altri menu possono essere bloccati con il codice di accesso in modo tale che i valori impostati vengano indicati ma non sia possibile modificarli. Come valore predefinito del codice di accesso, inserire 5000.
- *Se non si preme alcun tasto entro 60 secondi, l'apparecchio passa di nuovo all'indicazione continua 1, il codice di accesso è nuovamente attivo e l'accesso è limitato*

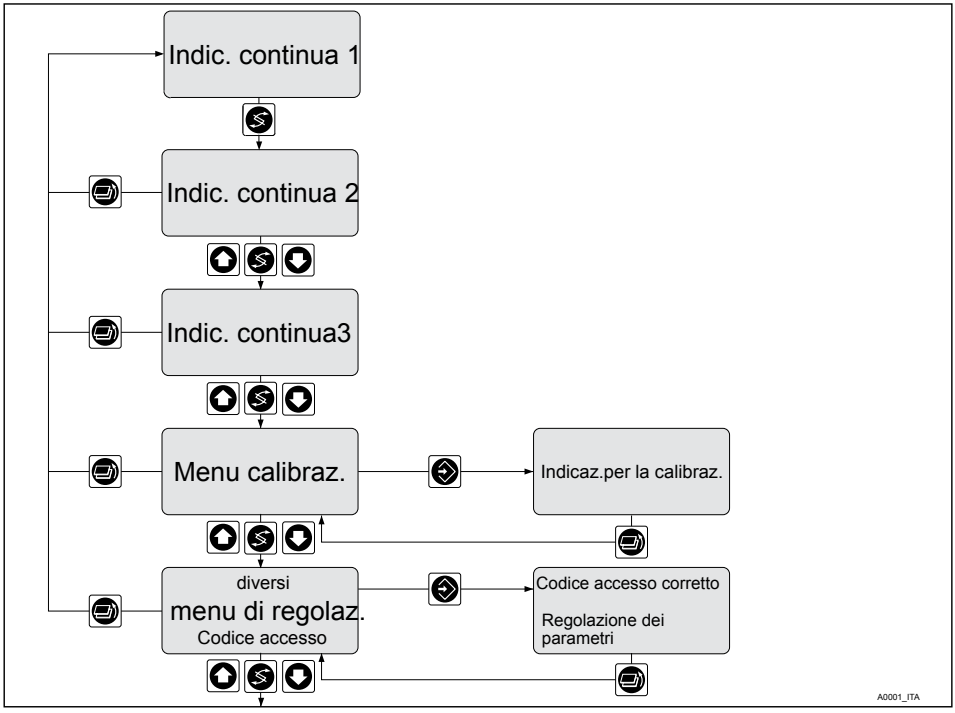


Fig. 30: Codice di accesso

Il numero e l'entità dei menu di impostazione dipendono dal modello di apparecchio.

In questo modo è possibile impostare e modificare i valori numerici

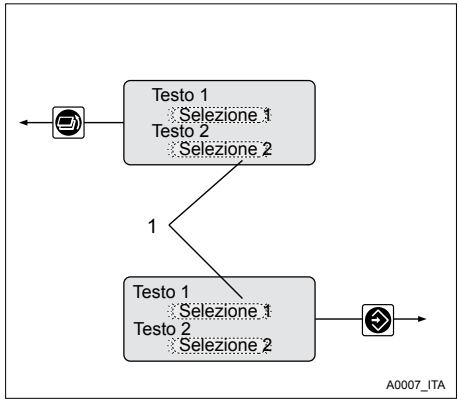


Fig. 31: I valori impostabili lampeggiano

1. I valori impostabili lampeggiano

I tasti ⇩ e ⇧ consentono di ridurre o aumentare il valori.

Per alternare tra i valori impostabili, utilizzare il tasto S.

1. Il valore di soglia (ad es. 7.20 pH) lampeggia
2. Premere una volta il tasto ⇩ o ⇧
   ⇨ A questo punto lampeggia la prima posizione del valore numerico.
3. Con il tasto S si può tornare sulla posizione che si desidera modificare

Premendo ripetutamente il tasto S è possibile riportarsi sulla prima posizione del valore numerico da impostare.

La cifra del valore numerico che è possibile modificare lampeggia.

4. I tasti ⇩ e ⇧ consentono di ridurre o aumentare il valore numerico

⇨ Con il tasto è possibile salvare l'intero valore numerico modificato.

5. Premendo di nuovo il tasto si passa alla voce di menu successiva

6.7 Menu operativo limitato / completo

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc consente impostazioni in due menu di entità diversa (limitato / completo). Tutti i parametri del regolatore sono preimpostati ed è possibile modificarli nel menu operativo completo.

Alla consegna del regolatore, il menu operativo è limitato. Qualora si rendessero necessari adattamenti, è possibile modificare tutti i parametri passando al menu operativo completo.

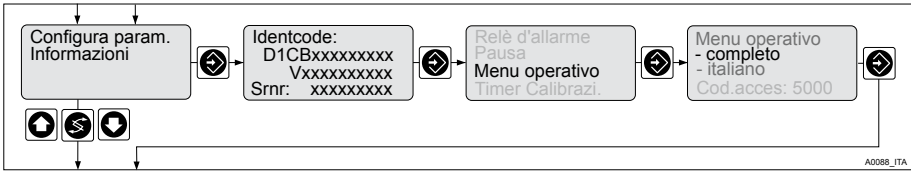


Fig. 32: Alternanza tra limitato / completo

6.8 Segnalazioni d'errore

Le segnalazioni d'errore e le avvertenze vengono riportate nella riga inferiore dell'indicazione continua 1. Gli errori da tacitare (la tacitazione disattiva il relè di allarme) sono contrassegnati dal simbolo Ɛ.

Gli errori e le avvertenze che persistono dopo la tacitazione vengono visualizzati alternativamente. In presenza di un'elaborazione della correzione, il valore viene indicato nella stessa riga dell'errore o avvertenza. Gli errori che si eliminano da soli grazie al mutare delle situazioni operative vengono rimossi dall'indicazione continua 1 senza necessità di tacitarli.

6.8.1 Indicazione di errore

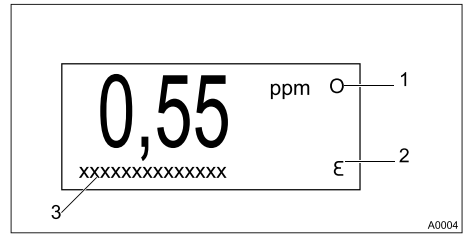


Fig. 33: Indicazione di errore

1. Funzione Stop
2. Errore
3. Errore con testo in chiaro

6.9 Impostazioni generali

6.9.1 Codice di accesso

È possibile impedire l'accesso ai menu di impostazione con un codice di accesso. Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc viene consegnato con il codice di accesso "5000". Anche in caso di blocco con il codice di accesso, il menu di calibrazione resta liberamente accessibile.

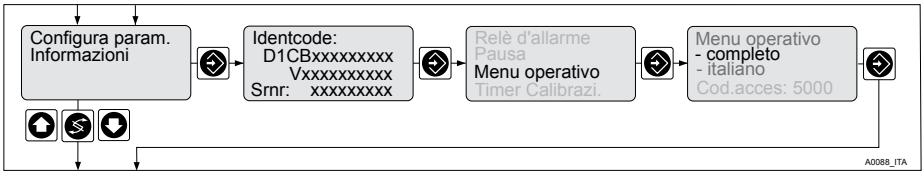


Fig. 34: Codice di accesso

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	**A passi**	**Valore inferiore**	**Valore superiore**	**Note**
Codice di accesso	5000	1	0000	9999	

7 Grandezze misurate e menu operativi per sensori amperometrici

- **Qualifica dell'utilizzatore:** personale addestrato, vedere *Capitolo 1.2 » Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*

7.1 Menu operativo limitato / completo

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc consente impostazioni in due menu di entità diversa (limitato / completo). Tutti i parametri del regolatore sono preimpostati ed è possibile modificarli nel menu operativo completo.

Alla consegna del regolatore, il menu operativo è limitato. Qualora si rendessero necessari adattamenti, è possibile modificare tutti i parametri passando al menu operativo completo.

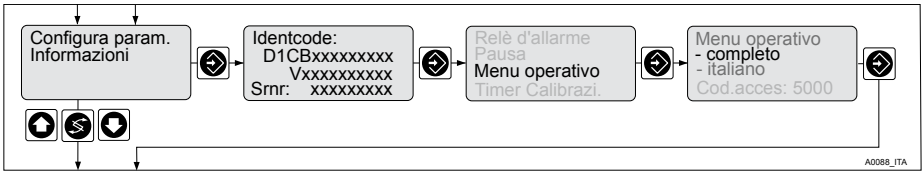


Fig. 35: Alternanza tra limitato / completo

7.2 Descrizione di tutte le grandezze misurate amperometriche

AVVERTIMENTO!

Rischio di dosaggio erroneo

Possono verificarsi errori di dosaggio pericolosi.

In occasione della prima messa in funzione, prima della calibrazione impostare la grandezza misurata e il range di misura del sensore. Vedere *Capitolo 5.1.2 » Scelta della grandezza misurata e del range di misura« a pag. 54*

Grandezza misurata	Range di misura preimpostato (predefinito)
Cloro, biossido di cloro, ozono	2 ppm
Bromo	10 ppm
Ossigeno	20 ppm
Acido peracetico	2000 ppm

Grandezza misurata	Range di misura preimpostato (predefinito)
Perossido di idrogeno	200 ppm
Cloriti	0,5 ppm

È possibile selezionare i range di misura nei seguenti gradi di ppm: 0,5, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000.

7.3 Menu operativo limitato

Il menu operativo limitato consente l'impostazione dei parametri più importanti. La seguente panoramica mostra le impostazioni selezionabili:

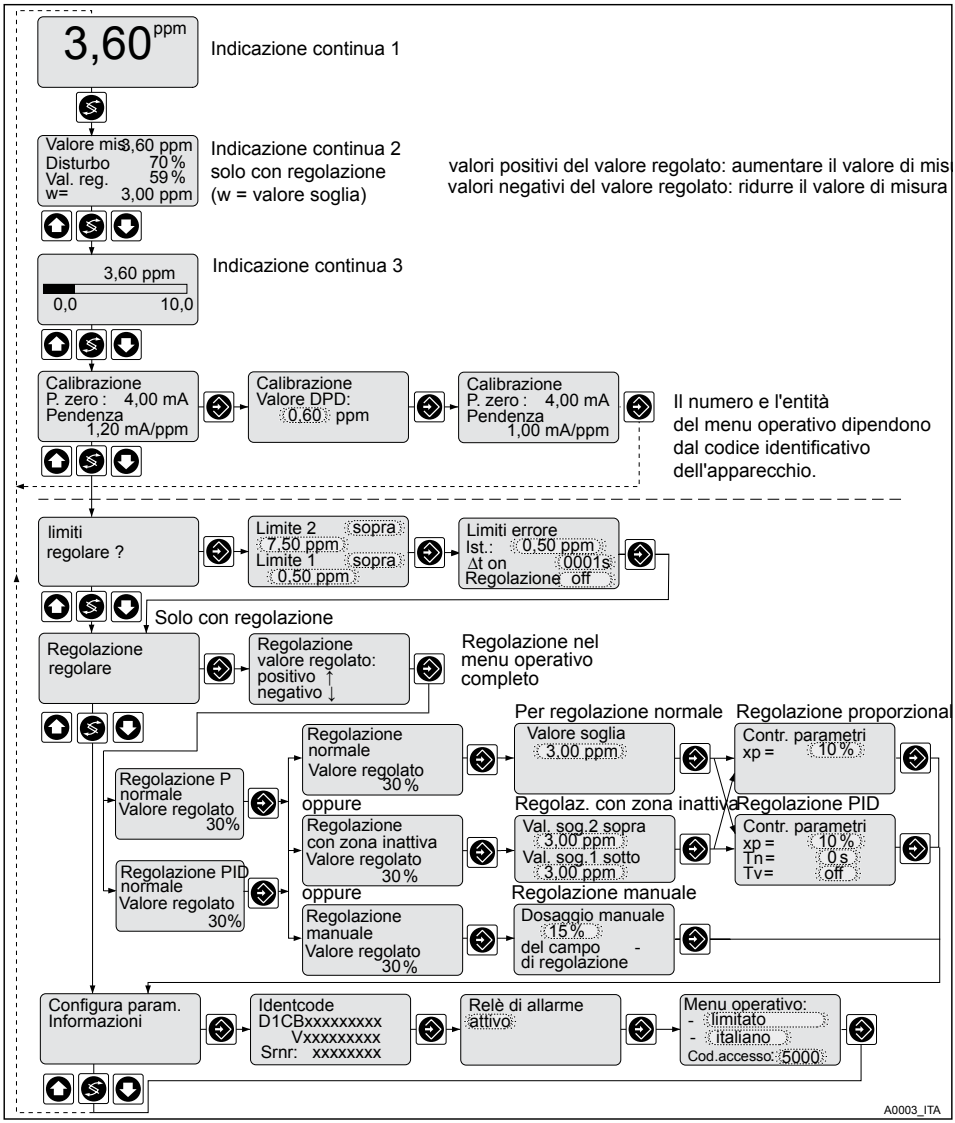


Fig. 36: Menu operativo limitato

7.4 Menu operativo completo / descrizione di tutte le grandezze misurate

Il menu operativo completo consente l'impostazione di tutti i parametri del regolatore. La seguente panoramica mostra le impostazioni selezionabili:

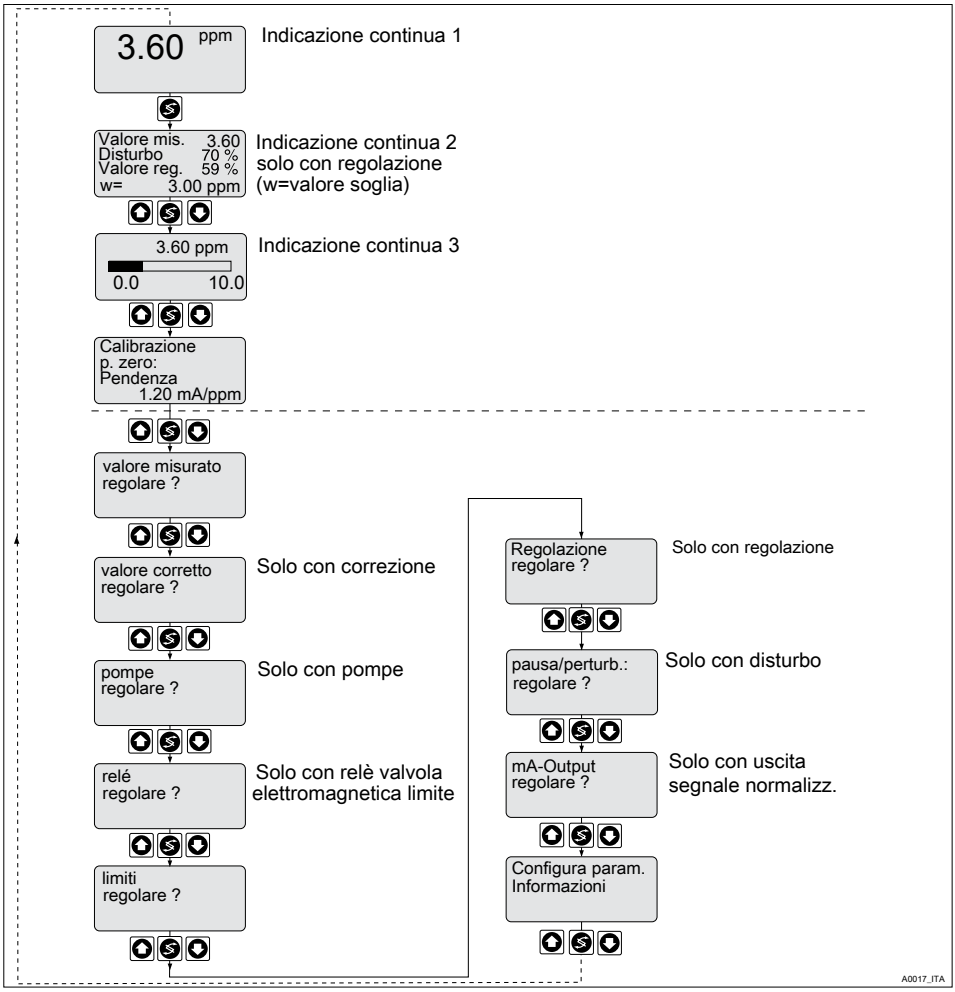


Fig. 37: Menu operativo completo

7.5 Calibrazione di tutte le grandezze misurate amperometriche

AVVERTIMENTO!

Rischio di dosaggio erroneo

Possono verificarsi errori di dosaggio pericolosi.

In occasione della prima messa in funzione, prima della calibrazione impostare la grandezza misurata e il range di misura del sensore. Vedere *Capitolo 5.1.2 » Scelta della grandezza misurata e del range di misura« a pag. 54*

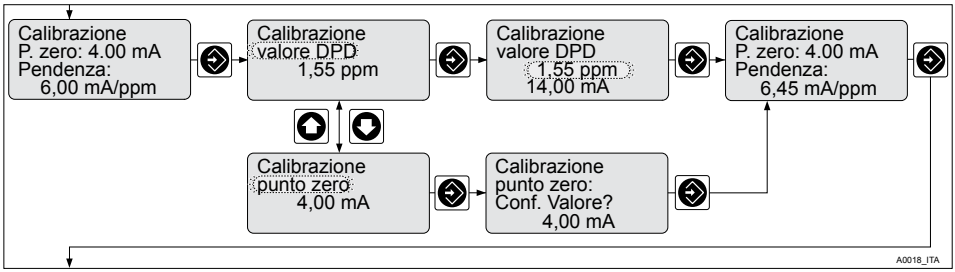


Fig. 38: Calibrazione di tutte le grandezze misurate amperometriche

Segnalazione d'errore	Condizione	Osservazione*
Calibrazione non possibile! Pendenza bassa	Pendenza bassa (< 20 % della pendenza normalizzata)	Ripetere la calibrazione
Calibrazione non possibile! Pendenza troppo elevata	Pendenza alta (> 300 % della pendenza normalizzata)	Ripetere la calibrazione
Valore DPD troppo piccolo DPD > x.xx ppm	DPD < 2 % del range di misura	Ripetere la calibrazione dopo l'aggiunta del mezzo da dosare o montare un sensore adatto al processo

*** osservare qui anche il manuale operativo del sensore in questione.**

Segnalazione d'errore	Condizione	Osservazione*
Calibrazione non possibile! Punto zero basso	< 3 mA (solo con i sensori 4 - 20 mA)	Controllare il sensore e il cavo Ripetere la taratura in acqua senza mezzo da dosare
Calibrazione non possibile! Punto zero alto	> 5 mA > 6 mA per cloriti 0,5 ppm	Controllare il sensore e il cavo Ripetere la taratura in acqua senza mezzo da dosare
*** osservare qui anche il manuale operativo del sensore in questione.**		

7.6 Calibrazione del sensore per grandezze misurate amperometriche

Nel menu operativo limitato del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc è possibile calibrare solo la pendenza.

Nel menu operativo completo del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc è possibile calibrare il punto zero e la pendenza.

7.6.1 Preparazione della calibrazione dei sensori delle grandezze misurate amperometriche

ATTENZIONE!

Funzionamento perfetto dei sensori / Tempo di inizializzazione

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente

- Una misurazione e un dosaggio corretti sono possibili solamente con un funzionamento perfetto dei sensori
- Attenersi al manuale operativo del sensore
- Attenersi ai manuali operativi delle attrezzature integrate e degli altri componenti utilizzati
- I tempi di inizializzazione dei sensori devono essere rispettati assolutamente

- I tempi di inizializzazione devono essere calcolati durante la pianificazione della messa in funzione
- Il tempo di inizializzazione del sensore può richiedere anche un giorno lavorativo completo

Necessità della calibrazione del punto zero

Di norma non è necessario calibrare il punto zero. La calibrazione del punto zero si rende necessaria solo se il sensore viene fatto funzionare al limite inferiore del range di misura o se si utilizza la variante da 0,5 ppm di un sensore.

Durante la calibrazione, il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc imposta le uscite di controllo su "0". Eccezione: se si è impostato un carico di base o un valore regolato manuale, questi rimangono attivi. Le uscite del segnale normalizzato mA vengono congelate. Come valore DPD viene proposto il valore di misura congelato all'avvio della calibrazione. Il valore DPD può essere impostato con i tasti a freccia. La calibrazione è possibile solo se il valore DPD è ≥ 2% del range di misura del sensore.

7.6.2 Calibrazione del punto zero e della pendenza

NOTA!

Presupposti per una corretta calibrazione della pendenza del sensore

- Viene impiegato il metodo DPD necessario in funzione del liquido di dosaggio utilizzato
- Si è rispettato il tempo di inizializzazione del sensore
- Vi è un flusso ammissibile e costante presso il rilevatore continuo modulare
- È avvenuta la compensazione termica tra il sensore e l'acqua da misurare
- Nel range ammissibile è presente un valore pH costante

Calibrazione di sensori amperometrici: pendenza (nel menu operativo limitato e in quello completo)

Il sensore è installato e lambito dall'acqua campione, è collegato elettricamente al DULCOMETER ® D1Cb / D1Cc e il tempo di inizializzazione è trascorso.

Per la calibrazione, nell'acqua da misurare deve trovarsi una quantità sufficiente di liquido di dosaggio (> 2% del range di misura del sensore).

Prelevare l'acqua da misurare direttamente dal punto di misura e determinare il tenore del mezzo da misurare in "ppm" presente nell'acqua servendosi di un metodo di riferimento idoneo (ad es. DPD, titolazione ecc.). Immettere questo valore nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc come segue:

1. Selezionare il menu di calibrazione. Continuare quindi con il tasto
   ⇨ A questo punto il valore di misura attuale viene congelato.
2. Prelevare un campione d'acqua ed eseguire la misurazione di riferimento entro 15 minuti
3. Selezionare l'unità da calibrare "Valore DPD" con il tasto
4. Continuare con il tasto
5. Se necessario, adattare il valore ppm lampeggiante al valore rilevato con la misurazione mediante i tasti , e
   ⇨ Il valore mA del sensore indicato in questa visualizzazione corrisponde ora al valore di misura in "ppm".
6. Continuare premendo due volte il tasto
   ⇨ Il display mostra ora i valori determinati per il punto zero e la pendenza. Qualora venisse visualizzato un errore, vedere la tabella delle segnalazioni d'errore. ☞ *Tabella a pag. 74*

> ***Necessità della calibrazione del punto zero***
>
> *Di norma non è necessario calibrare il punto zero. La calibrazione del punto zero si rende necessaria solo se il sensore viene fatto funzionare al limite inferiore del range di misura o se si utilizza la variante da 0,5 ppm di un sensore.*

Calibrazione di sensori amperometrici: punto zero (solo nel menu operativo completo)

Per la calibrazione è necessario un recipiente con acqua priva di additivi che possano alterare il risultato della misurazione. Immergere in quest'acqua il sensore smontato ma collegato elettricamente al DULCOMETER® D1Cb / D1Cc. Agitare l'acqua con il sensore per circa 5 minuti finché sul DULCOMETER® D1Cb / D1Cc venga indicato stabilmente un valore di misura vicino a "0".

1. Selezionare il menu di calibrazione. Continuare quindi con il tasto
2. Selezionare l'unità da calibrare "Punto zero" con il tasto
3. Continuare con il tasto
   ⇨ Il display mostra una domanda
4. Confermare la domanda con il tasto
5. Continuare con il tasto
6. Per la calibrazione del "punto zero", acquisire il valore indicato con il tasto
7. Continuare con
   ⇨ Il display mostra i valori determinati.
8. Continuare con
   ⇨ Qualora venisse visualizzato un errore, vedere la tabella delle segnalazioni d'errore. ↯ *Tabella a pag. 74*

! NOTA!

Al termine, è assolutamente necessario calibrare la pendenza con un metodo di riferimento idoneo (ad es. DPD, titolazione ecc.).

7.7 Impostazione del valore di misura

AVVERTIMENTO!

Errore di dosaggio a causa del range di misura sbagliato

Possibile conseguenza: morte o ferite.

- **Determinante per il range di misura è il range di misura del sensore!**
- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario controllare le impostazioni in tutti i menu
- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario calibrare di nuovo il sensore
- Le relative informazioni vanno tratte dal manuale operativo del sensore o dell'apparecchio di misura

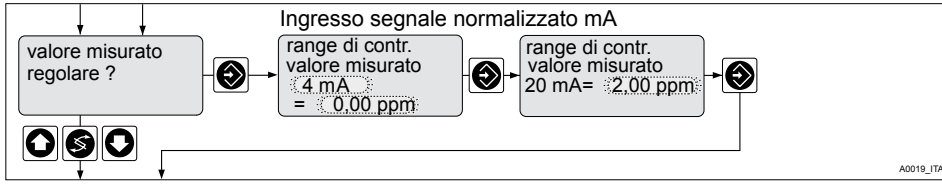


Fig. 39: valore di misura

Questa impostazione serve esclusivamente ad adattare il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc ai sensori di altri fabbricanti. I sensori di altri fabbricanti possono disporre di range di misura che differiscono dalle preimpostazioni standard del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc.

Per adattare un sensore della Prominent al DULCOMETER® D1Cb / D1Cc servirsi del menu *»Configura parametri«*, vedere *Capitolo 5.1.2 »Scelta della grandezza misurata e del range di misura« a pag. 54*

7.8 Correzione

Necessaria solo in caso di utilizzo del sensore DULCOTEST® CDP per biossido di cloro ClO_2.

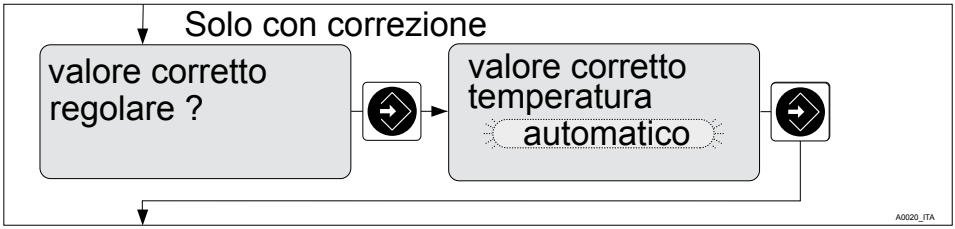


Fig. 40: Correzione

Il valore di correzione compensa l'influsso della temperatura del mezzo sul valore di misura. La correzione è la temperatura del liquido da misurare. La temperatura del mezzo influisce sul valore che si desidera misurare. Nei sensori amperometrici, è necessaria solo in caso di utilizzo del sensore DULCOTEST® CDP per biossido di cloro ClO_2.

Modalità di funzionamento

- Off: non viene eseguita la compensazione termica.
  - Per misurazioni che non richiedono la compensazione termica.
- Automatico: il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc analizza il segnale di temperatura del sensore termico collegato.
  - Per misurazioni con sensori termici che forniscono un segnale che il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc può utilizzare (Pt100/Pt1000) (0 -100 °C).
- Manuale: la temperatura del liquido da misurare deve essere misurata dall'utilizzatore. Il valore rilevato viene poi immesso con i tasti e nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc e memorizzato con il tasto .
  - Per le misurazioni nelle quali il liquido da misurare presenta una temperatura costante che è necessario considerare nella regolazione.

8 Grandezze misurate e menu operativi per sensori potenziometrici

- **Qualifica dell'utilizzatore:** personale addestrato, vedere *Capitolo 1.2 » Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*

Grandezze misurate: pH, redox, fluoro

ATTENZIONE!

Influenza della temperatura sulla misurazione del pH o del fluoro

Possibile conseguenza: ferite lievi o superficiali. Danni materiali.

Le variazioni termiche dell'acqua campione causano una modificazione della pendenza delle rette di calibrazione (pH, fluoro) e uno spostamento del punto zero nei sensori di pH o del potenziale standard E_S nei sensori di fluoro.

Misura da adottare per evitare tale pericolo:

– La misurazione del pH o del fluoro andrebbe eseguita solo con l'impostazione *[Correzione temperatura automatica]*
– Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc compensa allora automaticamente entrambi gli effetti collegando un sensore termico (Pt 100/Pt 1000)

8.1 Menu operativo limitato / completo

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc consente impostazioni in due menu di entità diversa (limitato / completo). Tutti i parametri del regolatore sono preimpostati ed è possibile modificarli nel menu operativo completo.

Alla consegna del regolatore, il menu operativo è limitato. Qualora si rendessero necessari adattamenti, è possibile modificare tutti i parametri passando al menu operativo completo.

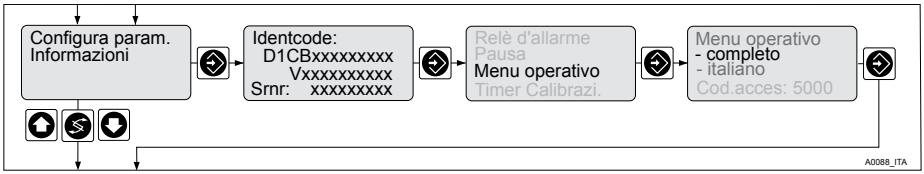


Fig. 41: Alternanza tra limitato / completo

8.2 Descrizione delle grandezze misurate pH, redox e fluoro

AVVERTIMENTO!

Rischio di dosaggio erroneo

Possono verificarsi errori di dosaggio pericolosi.

In occasione della prima messa in funzione, prima della calibrazione impostare la grandezza misurata e il range di misura del sensore. Vedere ↳ *Capitolo 5.1.2 » Scelta della grandezza misurata e del range di misura« a pag. 54*

Grandezza misurata pH	Range di misura tipico
Range di misura	- 500 mV … + 500 mV
Campo di indicazione	Almeno pH -1,45 … 15,45
Temperatura di riferimento	+25° C
Risoluzione	0,01 pH

Grandezza misurata redox	Range di misura tipico
Range di misura	-1000 mV … + 1000 mV
Risoluzione	1 mV

Grandezza misurata fluoro	Range di misura
Range di misura	0....10 ppm 0.... 99,99 ppm
Risoluzione	0,01 ppm

8.3 Menu operativo limitato pH / redox / fluoro

Il menu operativo limitato consente l'impostazione dei parametri più importanti. La seguente panoramica mostra le impostazioni selezionabili (illustrate qui relativamente alla grandezza misurata H):

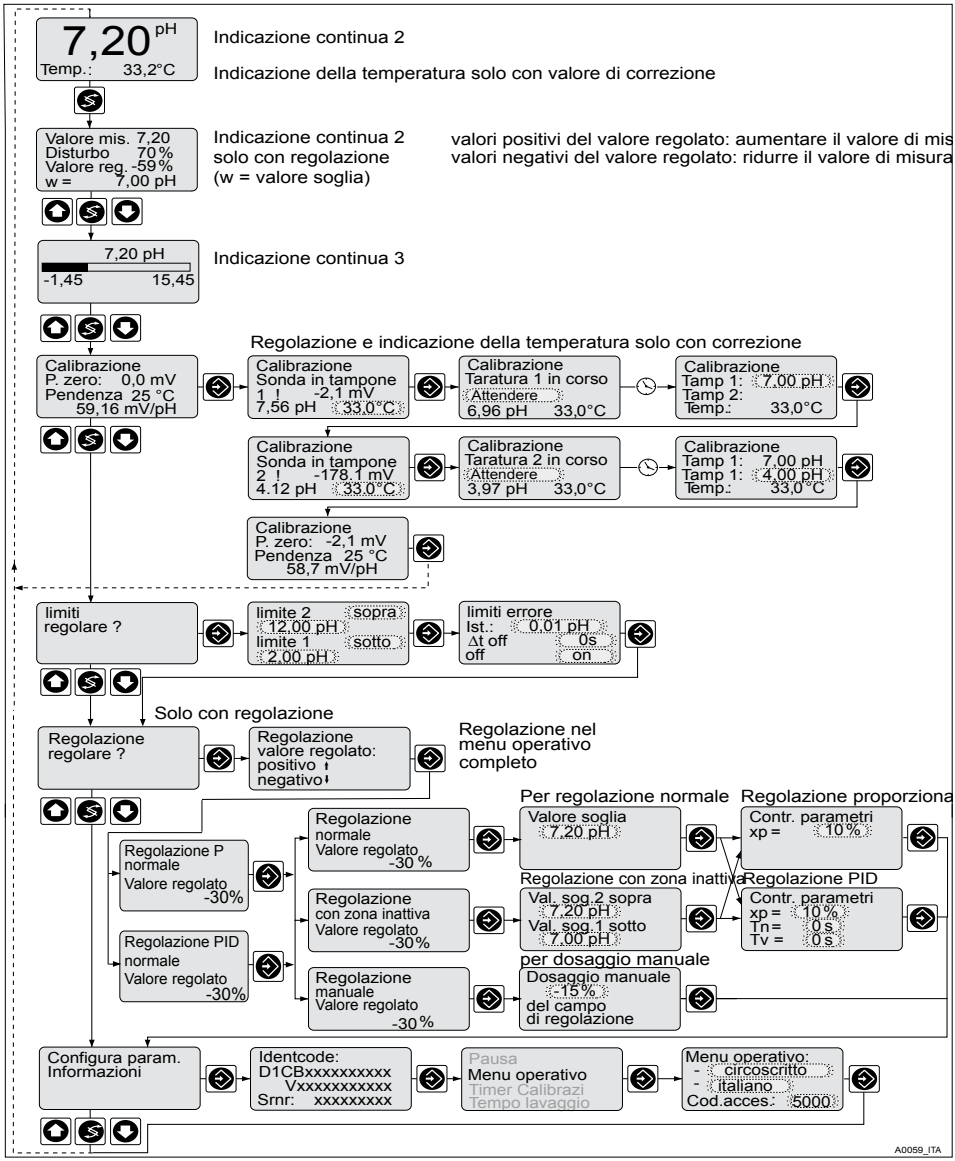


Fig. 42: Menu operativo limitato pH / redox / fluoro (illustrato con l'esempio del pH)

8.4 Menu operativo completo / descrizione pH / redox / fluoro

Il menu operativo completo consente l'impostazione di tutti i parametri del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc. La seguente panoramica mostra le impostazioni selezionabili: (illustrate qui relativamente alla grandezza misurata H)

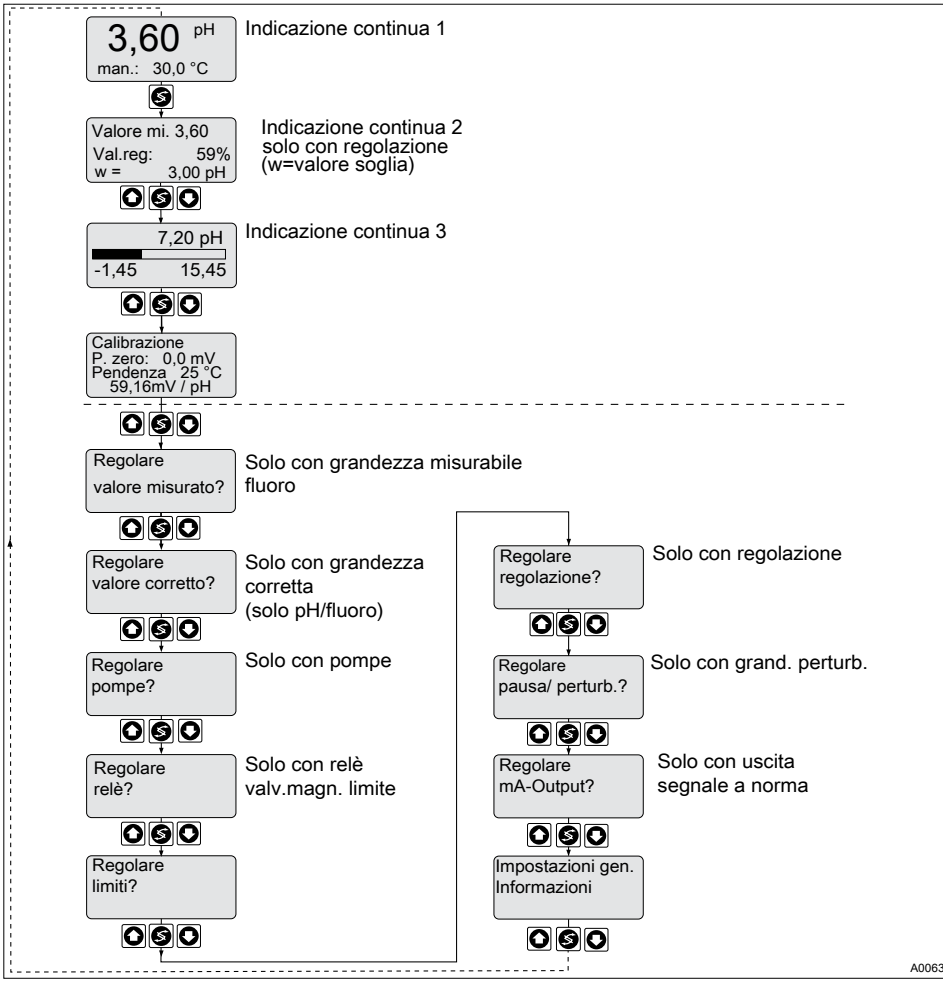


Fig. 43: Menu operativo completo pH / redox / fluoro

8.5 Calibrazione di sensori di pH, redox e fluoro

AVVERTIMENTO!

Errore di dosaggio a causa del range di misura sbagliato

Possibile conseguenza: morte o ferite.

- **Determinante per il range di misura è il range di misura del sensore!**
- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario controllare le impostazioni in tutti i menu
- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario calibrare di nuovo il sensore

ATTENZIONE!

Funzionamento perfetto dei sensori / Tempo di inizializzazione

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente

- Una misurazione e un dosaggio corretti sono possibili solamente con un funzionamento perfetto dei sensori
- Attenersi scrupolosamente al manuale di istruzioni del sensore
- I tempi di inizializzazione dei sensori devono essere rispettati assolutamente
- I tempi di inizializzazione devono essere calcolati durante la pianificazione della messa in funzione

Durante la calibrazione, il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc, vedere *Capitolo 1.2 »Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10* imposta le uscite di controllo su *»0«*. Eccezione: se si è impostato un carico di base o un valore regolato manuale, questi rimangono attivi. Le uscite del segnale normalizzato mA vengono congelate.

Se la calibrazione o il test danno esito positivo, vengono iniziati nuovamente tutti gli esami degli errori che si riferiscono al valore di misura. Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc memorizza i dati rilevati per il punto zero e la pendenza. Vedere *Capitolo 10.6.2.7 »Storico calibrazione« a pag. 134*

8.5.1 Descrizione della calibrazione dei sensori di pH

8.5.1.1 Calibrazione a 2 punti

Calibrazione a 2 punti

Raccomandazione come metodo standard

Calibrazione dei sensori di pH con la correzione Temperatura

Nella calibrazione con la correzione Temperatura, prima della calibrazione occorre impostare la temperatura della soluzione tampone nello stato operativo "manuale".

Nello stato operativo "Automatico", il sensore termico va immerso nella soluzione tampone. A questo punto i valori di calibrazione vengono calcolati tenendo conto della temperatura tampone.

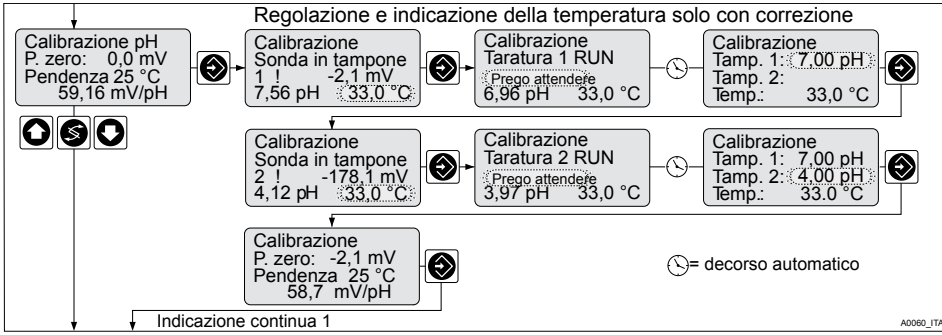


Fig. 44: Calibrazione di sensori di pH

Per la calibrazione sono necessari due recipienti di prova con soluzione tampone. I valori pH delle soluzioni tampone devono distare l'uno dall'altro di almeno due valori pH. Quando si passa all'altra soluzione tampone, bisogna sciacquare a fondo il sensore con acqua.

1. Selezionare il menu di calibrazione
2. Immergere il sensore nel recipiente di prova 1 con soluzione tampone (ad es. pH 7)
3. Muovere leggermente il sensore finché il valore pH indicato non cambia più
4. Continuare con
   ⇨ Viene eseguita la calibrazione.

   Allo scadere del tempo d'attesa viene proposto un valore tampone.
5. Se necessario, adattare il valore pH indicato con i tasti , e al valore effettivo della soluzione tampone del recipiente di prova 1
6. Continuare con
7. Estrarre il sensore, sciacquarlo a fondo con acqua e asciugarlo con uno straccio (senza strofinare bensì tamponando)
8. Immergere il sensore nel recipiente di prova 2 con soluzione tampone (ad es. pH 4)
9. Muovere leggermente il sensore finché il valore pH indicato non cambia più
10. Continuare con
    ⇨ Viene eseguita la calibrazione.

    Allo scadere del tempo d'attesa viene proposto un valore tampone.
11. Se necessario, adattare il valore pH indicato con i tasti , e al valore effettivo della soluzione tampone del recipiente di prova 2
12. Continuare con
    ⇨ Vengono visualizzate le impostazioni rilevate.
13. Se il risultato della calibrazione è corretto, confermare con il tasto .
    ⇨ Solo a questo punto viene acquisita la nuova calibrazione.

Qualora il risultato della calibrazione dovesse trovarsi oltre i limite d'errore preimpostati, compare una segnalazione d'errore; vedere *Capitolo 8.5.3 »Calibrazione di sensori di pH. Descrizione delle segnalazioni d'errore « a pag. 91*. In questo caso la calibrazione attuale non viene acquisita.

8.5.1.2 Calibrazione a 1 punto

Calibrazione a 1 punto

Raccomandata solo per applicazioni speciali, ad es. acqua di piscina

Calibrazione dei sensori di pH con la correzione Temperatura

Nella calibrazione con la correzione Temperatura, prima della calibrazione occorre impostare la temperatura della soluzione tampone nello stato operativo "manuale".

Nello stato operativo "Automatico", il sensore termico va immerso nella soluzione tampone. A questo punto i valori di calibrazione vengono calcolati tenendo conto della temperatura tampone.

Per la calibrazione è necessario un recipiente di prova con soluzione tampone.

1. Selezionare il menu di calibrazione
2. Immergere il sensore nel recipiente di prova con soluzione tampone (ad es. pH 7)
3. Muovere leggermente il sensore finché il valore pH indicato non cambia più
4. Continuare con
   ⇨ Viene eseguita la calibrazione.

   Allo scadere del tempo d'attesa viene proposto un valore tampone.
5. Se necessario, adattare il valore pH indicato con i tasti , e al valore effettivo della soluzione tampone del recipiente di prova
6. Continuare con
7. Continuare con
   ⇨ Vengono visualizzate le impostazioni rilevate.
8. Se il risultato della calibrazione è corretto, confermare con il tasto .
   ⇨ Solo a questo punto viene acquisita la nuova calibrazione.

Qualora il risultato della calibrazione dovesse trovarsi oltre i limite d'errore preimpostati, compare una segnalazione d'errore; vedere *Capitolo 8.5.3 »Calibrazione di sensori di pH. Descrizione delle segnalazioni d'errore « a pag. 91*. In questo caso la calibrazione attuale non viene acquisita.

8.5.2 Calibrazione di sensori di pH. Descrizione degli ambiti di regolazione

Impostazione		Valori possibili			
	Valore iniziale	A passi	Valore inferiore	Valore superiore	Osservazione
Temperatura di calibrazione	Valore di misura	0,1° C	0° C	100° C	
Valori tampone	Valore di misura arrotondato a numero intero	0,01 pH	-1,45 pH	15,45 pH	Segnalazione d'errore se i due tamponi sono troppo vicini l'uno a all'altro (valori pH <2)

8.5.3 Calibrazione di sensori di pH. Descrizione delle segnalazioni d'errore

Segnalazione d'errore	Condizione	Effetto	
Distanza tampone troppo ridotta	∆tampone <2 pH	Durante l'operazione di calibrazione: calibrare nuovamente il tampone 2. Ritorno all'indicazione continua	
Punto zero pH ridotto	<-60 mV	Dosaggio carico di base	Nota: il vecchio punto zero e la vecchia pendenza rimangono
Punto zero pH elevato	>+60 mV	Dosaggio carico di base	Nota: il vecchio punto zero e la vecchia pendenza rimangono
Pendenza pH ridotta	<40 mV/pH	Dosaggio carico di base	Nota: il vecchio punto zero e la vecchia pendenza rimangono
Per tutte le segnalazioni d'errore si applica quanto segue: eliminare la fonte dell'errore e ripetere la calibrazione.			

Segnalazione d'errore	Condizione	Effetto	
Pendenza pH rilevata	>65mV/pH	Dosaggio carico di base	Nota: il vecchio punto zero e la vecchia pendenza rimangono
Valore di misura pH instabile			Nota: il vecchio punto zero e la vecchia pendenza rimangono
Valore di misura °C instabile			Nota: il vecchio punto zero e la vecchia pendenza rimangono
Per tutte le segnalazioni d'errore si applica quanto segue: eliminare la fonte dell'errore e ripetere la calibrazione.			

8.5.4 Controllo del sensore di redox

ATTENZIONE!

Funzionamento perfetto dei sensori / Tempo di inizializzazione

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente

- Una misurazione e un dosaggio corretti sono possibili solamente con un funzionamento perfetto dei sensori
- Attenersi scrupolosamente al manuale di istruzioni del sensore
- I tempi di riscaldamento dei sensori devono essere rispettati assolutamente
- I tempi di riscaldamento devono essere calcolati durante la pianificazione della messa in funzione

NOTA!

Controllo del sensore di redox

Per la grandezza misurata redox, il sensore non viene calibrato bensì controllato in base alla struttura

- Attenersi alle diverse indicazioni di azione per il controllo del sensore di redox
- Se il controllo non dovesse dare esito positivo, sostituire il sensore di redox

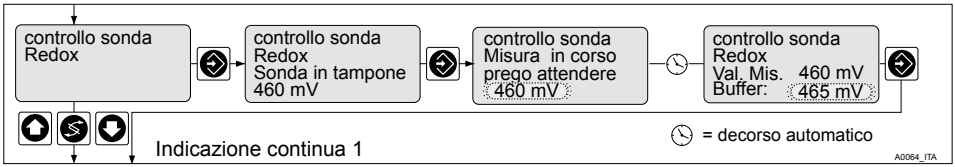


Fig. 45: Controllo dei sensori di redox

8.5.4.1 Descrizione del controllo dei sensori di redox

Per il controllo è necessario un recipiente con una soluzione tampone di redox (ad es. 465 mV).

1. Selezionare il menu di prova
2. Immergere il sensore nel recipiente di prova con soluzione tampone di redox (ad es. 465 mV)
3. Avviare il controllo con .
   ⇨ Il controllo viene eseguito.

   Allo scadere del tempo d'attesa viene proposto un valore tampone.
4. Impostare il valore indicato "Tampone" (lampeggiante) con i tasti , e sul valore mV della soluzione tampone di redox del recipiente di prova. Confermare il valore con .
   ⇨ Il D1Cb fornisce la segnalazione di stato del sensore di redox con testo in chiaro. Se il sensore di redox è in ordine, viene mostrata direttamente l'indicazione continua 1
5. Se il sensore di redox è imbrattato o difettoso, occorre pulirlo o sostituirlo come spiegato nel manuale di istruzioni del sensore di redox

Qualora il risultato della calibrazione dovesse trovarsi oltre i limite d'errore preimpostati, compare una segnalazione d'errore; vedere *Capitolo 8.5.4.3 »Controllo dei sensori di redox. Descrizione delle segnalazioni d'errore « a pag. 94*

8.5.4.2 Controllo dei sensori di redox, tabelle dei valori tampone

Tabella: possibili valori tampone

		Valori possibili			
Impostazione	**Valore iniziale**	**A passi**	**Valore inferiore**	**Valore superiore**	**Osservazione**
Valori tampone	Valore di misura	1 mV	-1500 mV	+1500 mV	
185-265 mV	220 mV				
425-505 mV	465 mV				

8.5.4.3 Controllo dei sensori di redox. Descrizione delle segnalazioni d'errore

Tabella: possibili segnalazioni d'errore durante il controllo dei sensori di redox

Segnalazione d'errore	Condizione	Effetto
Valore di misura elevato	Valore di misura 40 mV>tampone	Ritorno all'indicazione continua Dosaggio carico di base
Valore di misura basso	Valore di misura 40 mV<tampone	Ritorno all'indicazione continua Dosaggio carico di base

8.5.5 Descrizione della calibrazione dei sensori di fluoro

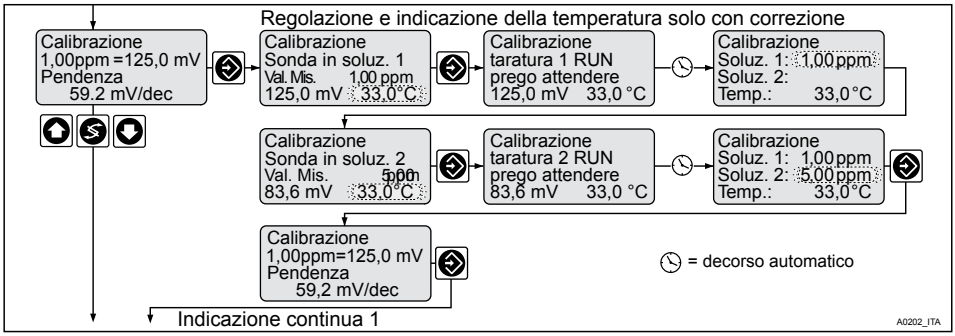


Fig. 46: Calibrazione del sensore di fluoro

8.5.5.1 Descrizione della calibrazione dei sensori di fluoro

Correzione temperatura

Nella calibrazione con correzione temperatura è necessario impostare la temperatura della soluzione tampone. Prima della calibrazione, nello stato operativo "manuale". Vedere Capitolo 8.6 »Correzione temperatura per sensori di pH e di fluoro « a pag. 99

Nello stato operativo "Automatico", il sensore termico va immerso nella soluzione tampone. A questo punto i valori di calibrazione vengono calcolati tenendo conto della temperatura.

8.5.5.1.1 Descrizione della calibrazione a 2 punti per sensori di fluoro

Materiale necessario per la calibrazione di sensori di fluoro

- Due recipienti di prova con soluzione di calibrazione
- Un termometro per effettuare misurazioni in liquidi (nella modalità operativa "Correzione temperatura manuale")

Per la calibrazione sono necessari due recipienti di prova con soluzione di calibrazione. I tenori di fluoro delle soluzioni di calibrazione devono distare l'uno dall'altro di almeno 0,5 ppm F. Quando si passa all'altra soluzione di calibrazione, bisogna sciacquare a fondo il sensore ed il termometro con acqua priva di fluoro.

1. Selezionare il menu di calibrazione

⇨ Nella modalità operativa "Correzione temperatura manuale" compare la schermata di calibrazione e il valore della temperatura lampeggia.

Nella modalità operativa "Correzione temperatura automatica" compare la schermata di calibrazione

2. Misurare con il termometro la temperatura della soluzione di calibrazione 1 (solo nella modalità operativa "Correzione temperatura manuale")

3. Inserire il valore rilevato per la temperatura della soluzione di calibrazione con i tasti , e nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc

4. Confermare con il tasto

⇨ Nella calibrazione, il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc tiene conto della temperatura momentanea della soluzione di calibrazione.

5. Immergere il sensore di fluoro nella soluzione di calibrazione 1 e attendere finché il valore mV indicato rimanga stabile (oscillazione < 0,05 mV/min)

6. Avviare l'operazione di calibrazione premendo il tasto

⇨ Calibrazione in atto

7. Inserire la concentrazione rilevata della soluzione di calibrazione con i tasti , e nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc, in ppm

8. Confermare il valore ppm con il tasto

⇨ Nella modalità operativa "Correzione temperatura manuale" compare la schermata di calibrazione e il valore della temperatura lampeggia.

Nella modalità operativa "Correzione temperatura automatica" compare la schermata di calibrazione

9. Misurare con il termometro la temperatura della soluzione di calibrazione 2 (solo nella modalità operativa "Correzione temperatura manuale")

10. Preparazione alla calibrazione nella soluzione di calibrazione 2

11. Inserire il valore rilevato per la temperatura della soluzione di calibrazione con i tasti , e nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc

12. Confermare con il tasto

⇨ Nella calibrazione, il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc tiene conto della temperatura momentanea della soluzione di calibrazione.

13. Quando si passa all'altra soluzione di calibrazione, bisogna sciacquare a fondo il sensore con acqua priva di fluoro

14. Immergere il sensore di fluoro nella soluzione di calibrazione 2 e attendere finché il valore mV indicato rimanga stabile (oscillazione < 0,05 mV/min)

15. Avviare l'operazione di calibrazione premendo il tasto

⇨ Viene eseguita la calibrazione.

16. Inserire la concentrazione rilevata della soluzione di calibrazione con i tasti , e nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc, in ppm

17. Confermare il valore ppm con il tasto

⇨ Il display del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc mostra il risultato della calibrazione. Se il risultato della calibrazione è corretto, confermare con il tasto .

8.5.5.1.2 Calibrazione a 1 punto del sensore di fluoro

Calibrazione fluoro, descrizione della calibrazione a 1 punto

Per la calibrazione è necessario un recipiente con soluzione di calibrazione.

1. Selezionare il menu di calibrazione

⇨ Nella modalità operativa "Correzione temperatura manuale" compare la schermata di calibrazione e il valore della temperatura lampeggia.

Nella modalità operativa "Correzione temperatura automatica" compare la schermata di calibrazione

2. Misurare con il termometro la temperatura della soluzione di calibrazione 1 (solo nella modalità operativa "Correzione temperatura manuale")

3. Inserire il valore rilevato per la temperatura della soluzione di calibrazione con i tasti , e nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc

4. Confermare con il tasto

⇨ Nella calibrazione, il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc tiene conto della temperatura momentanea della soluzione di calibrazione.

5. Immergere il sensore di fluoro nella soluzione di calibrazione 1 e attendere finché il valore mV indicato rimanga stabile (oscillazione < 0,05 mV/min)

6. Avviare l'operazione di calibrazione premendo il tasto

⇨ Calibrazione in atto

7. Inserire la concentrazione rilevata della soluzione di calibrazione con i tasti , e nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc, in ppm

8. Confermare il valore ppm con il tasto

8.6 Correzione temperatura per sensori di pH e di fluoro

ATTENZIONE!

Influenza della temperatura sulla misurazione del pH o del fluoro

Possibile conseguenza: ferite lievi o superficiali. Danni materiali.

Le variazioni termiche dell'acqua campione causano una modificazione della pendenza delle rette di calibrazione (pH, fluoro) e uno spostamento del punto zero nei sensori di pH o del potenziale standard E_S nei sensori di fluoro.

Misura da adottare per evitare tale pericolo:

– La misurazione del pH o del fluoro andrebbe eseguita solo con l'impostazione *[Correzione temperatura automatica]*
– Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc compensa allora automaticamente entrambi gli effetti collegando un sensore termico (Pt 100/Pt 1000)

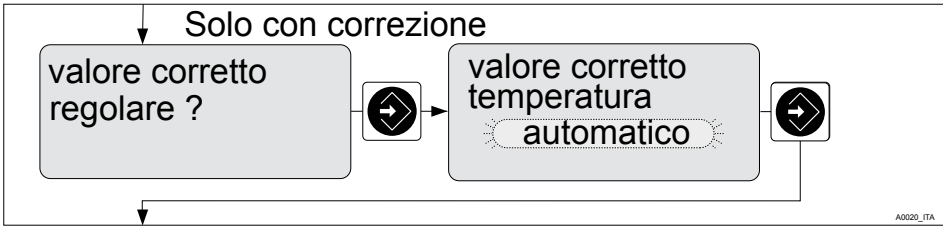


Fig. 47: Correzione temperatura per sensori di pH e di fluoro

Correzione temperatura per sensori di pH e di fluoro secondo codice identificativo:

	Valori possibili		
Secondo codice identificativo	A passi	Valore inferiore	Valore superiore
0	off		
2	off manuale automatico		
4	off manuale		

Correzione temperatura per sensori di pH e di fluoro

		Valori possibili		
	Impostazione di fabbrica	A passi	Valore inferiore	Valore superiore
Compensazione manuale della temperatura	+25° C	0,1° C	0° C	100° C

9 Grandezze misurate e menu operativi per il segnale normalizzato generale

- **Qualifica dell'utilizzatore:** personale addestrato, vedere *Capitolo 1.2 » Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*

9.1 Spiegazione del segnale normalizzato generale

La grandezza misurata "segnale normalizzato generale" del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc serve a collegare al DULCOMETER® D1Cb / D1Cc sensori di altri fabbricanti che emettono un segnale mA lineare. Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc è così in grado di misurare e regolare, a condizione che siano presenti sensori ecc. adeguati, un gran numero di grandezze misurate fisiche; vedere *Tabella a pag. 105*.

Adattamento del segnale di uscita del sensore

Per adattare il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc al segnale di uscita del sensore o dell'apparecchio di misura, è necessario svolgere i seguenti passi:

NOTA!

Curva caratteristica lineare

Dato che il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc è in grado di elaborare esclusivamente curve caratteristiche lineari, è possibile collegare solo sensori o apparecchi di misura che emettano un segnale lineare.

1. Commutazione del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc sul menu operativo completo
2. Impostazione dell'unità fisica desiderata (grandezza misurata)

Tolleranze dell'indicazione

Nei sensori o nei segnali di uscita degli apparecchi di misura che non è necessario calibrare, o in quelli nei quali la calibrazione avviene nel sensore o apparecchio di misura, al termine è necessario bilanciare le tolleranze dell'indicazione tra il sensore o apparecchio di misura e il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc.

3. A tale scopo, selezionare il menu "Impostazione del valore di misura", vedere *Capitolo 9.4 »Impostazione del valore di misura« a pag. 104*.

4. Adattare il limite del range di misura 0/4 mA e 20 mA aumentando e/o riducendo i valori di misura

   ⇨ I limiti del range di misura vengono adattati per bilanciare la tolleranza dell'indicazione tra il sensore o apparecchio di misura e il DULCOMETER® D1Cb.

! NOTA!

Calibrazione

ProMinent offre anche la possibilità di una calibrazione a un punto o a due punti della grandezza misurata "segnale normalizzato generale". Questa possibilità di calibrazione andrebbe utilizzata solamente se il produttore del sensore o dell'apparecchio di misura la descrive o consente nel manuale operativo del suo sensore o apparecchio di misura.

9.2 Modifica della grandezza misurata

AVVERTIMENTO!

Errore di dosaggio a causa della grandezza misurata sbagliata

Possibile conseguenza: morte o ferite

- **Determinante per la grandezza misurata o il range di misura è la grandezza misurata o il range di misura del sensore!**
- Se si modifica la grandezza misurata o il range di misura, è necessario calibrare di nuovo il sensore
- Se si modifica la grandezza misurata o il range di misura, i valori di soglia e i limiti passano ai rispettivi valori iniziali
- Se si modifica la grandezza misurata o il range di misura, è necessario controllare le impostazioni in tutti i menu

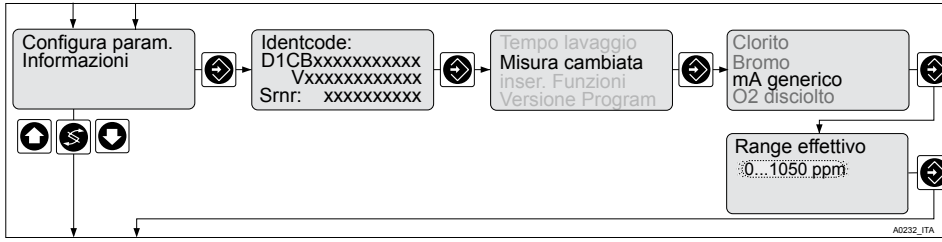


Fig. 48: Modifica della grandezza misurata "segnale normalizzato generale"

Per le possibili grandezze misurate vedere *Tabella a pag. 105*.

9.3 Menu operativo limitato / completo

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc consente impostazioni in due menu di entità diversa (limitato / completo). Tutti i parametri del regolatore sono preimpostati ed è possibile modificarli nel menu operativo completo.

Alla consegna del regolatore, il menu operativo è limitato. Qualora si rendessero necessari adattamenti, è possibile modificare tutti i parametri passando al menu operativo completo.

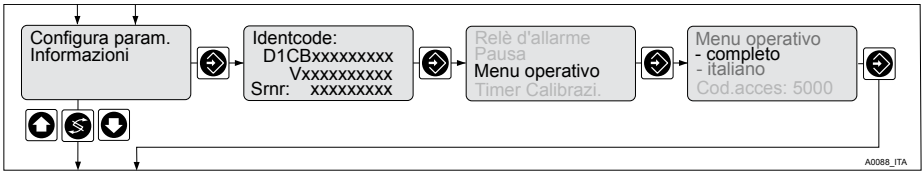


Fig. 49: Alternanza tra limitato / completo

9.4 Impostazione del valore di misura

AVVERTIMENTO!

Errore di dosaggio a causa della grandezza misurata sbagliata

Possibile conseguenza: morte o ferite

- **Determinante per la grandezza misurata o il range di misura è la grandezza misurata o il range di misura del sensore o apparecchio di misura!**
- Se si modifica la grandezza misurata o il range di misura, è necessario calibrare di nuovo il sensore
- Se si modifica la grandezza misurata o il range di misura, i valori di soglia e i limiti passano ai rispettivi valori iniziali
- Se si modifica la grandezza misurata o il range di misura, è necessario controllare le impostazioni in tutti i menu

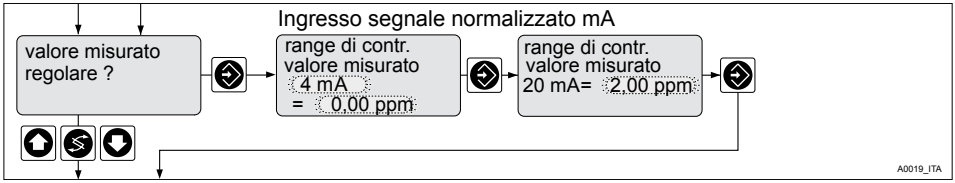


Fig. 50: Valore di misura

Tabella assegnazione del range

	Valore iniziale	Valori possibili		
		A passi	Valore inferiore	Valore superiore
Limite inferiore del segnale	4 mA	0 mA		
		4 mA		
Range di misura assegnato*	0 - 100,0 %	0,1 %	-5 %	105 %
	0 - 20,00 mA	0,01 mA	-1,00 mA	21,00 mA
* = per altri range di misura vedere *Tabella a pag. 105*				

9.5 Descrizione di tutti i valori di misura e le grandezze misurate del segnale normalizzato

	Valori possibili			
Grandezza misurata	A passi	Valore inferiore	Valore superiore	Range di misura*
Segnale di misura	0,1%	-5,0 %	105,0 %	100 %
	0,01 mA	-1,00 mA	21,00 mA	20 mA
Livello	0,01 m	0,00 m	31,50 m	30 m
	0,1 %	0,0 %	105,0 %	100 %
Pressione	0,001 bar	0,000 bar	1,050 bar	1,000 bar
	0,001 bar	0,000 bar	5,250 bar	5,000 bar
	0,01 bar	0,00 bar	10,50 bar	10,00 bar
	0,1 bar	0,0 bar	105,0 bar	100,0 bar
	0,1 psi	0,0 psi	105,0 psi	100 psi
* Valore di soglia massimo impostabile				

	Valori possibili			
Grandezza misurata	**A passi**	**Valore inferiore**	**Valore superiore**	**Range di misura***
	1 psi	0 psi	1050 psi	1000 psi
Portata	0,001 m ^{3}/h	0,000 m ^{3}/h	10,00 m ^{3}/h	9,999 m ^{3}/h
	0,1 m ^{3}/h	0,0 m ^{3}/h	105,0 m ^{3}/h	100 m ^{3}/h
	1 m ^{3}/h	0 m ^{3}/h	1050 m ^{3}/h	1000 m ^{3}/h
	0,1 gal/h	0,0 gal/h	105,0 gal/h	100 gal/h
	1 gal/h	0 gal/h	1050 gal/h	1000 gal/h
Concentrazione	1 ppm	0 ppm	1050 ppm	1000 ppm
Umidità relativa	0,1% UR	0,0% UR	105,0% UR	100% UR
Segnale mA	0,01 mA	0,00 mA	21,00 mA	20 mA
	0,01 mA	4,00 mA	21,00 mA	20 mA
Valore di torbidità	1 NTU	0 NTU	10 NTU	10 NTU
	1 NTU	0 NTU	105 NTU	100 NTU
	1 NTU	0 NTU	2100 NTU	2000 NTU
*** Valore di soglia massimo impostabile**				

9.6 Menu operativo limitato

Il menu operativo limitato consente l'impostazione dei parametri più importanti. La seguente panoramica mostra le impostazioni selezionabili:

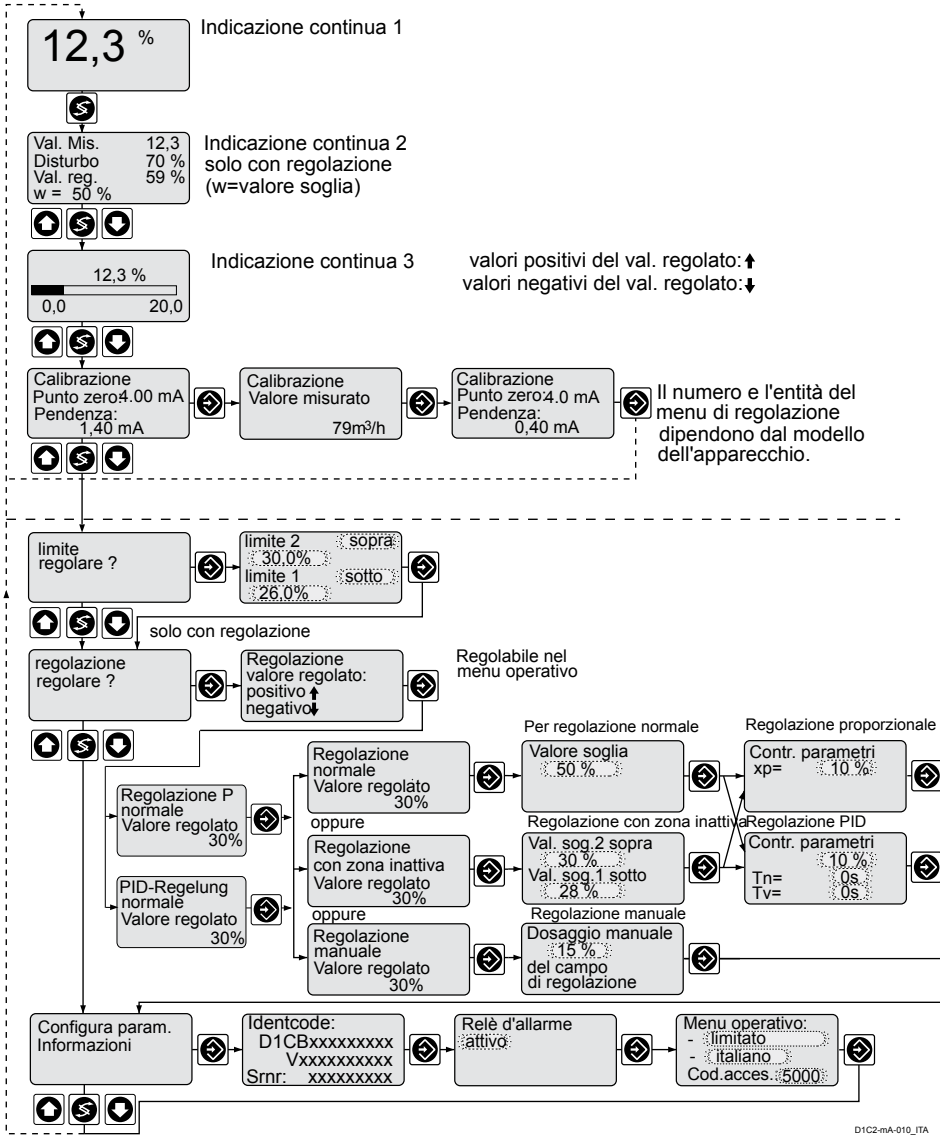


Fig. 51: Menu operativo limitato / Nell'immagine, % della grandezza misurata e range di misura 0%....100%

9.7 Menu operativo completo / descrizione di tutte le grandezze misurate

Il menu operativo completo consente l'impostazione di tutti i parametri del regolatore. La seguente panoramica mostra le impostazioni selezionabili:

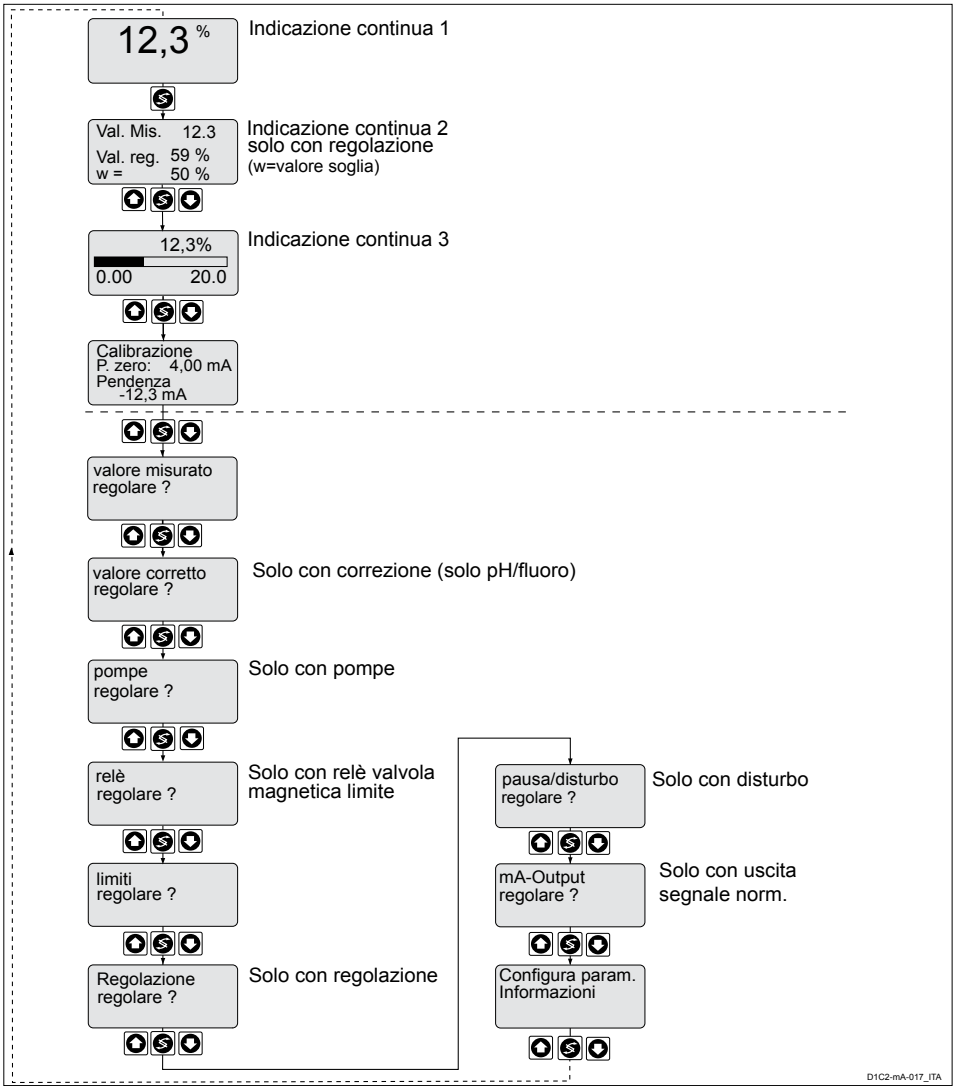


Fig. 52: Menu operativo completo / Nell'immagine, % della grandezza misurata e range di misura 0%....100%

9.8 Calibrazione del segnale normalizzato

Nel menu operativo limitato: il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc calibra il punto zero.

Nel menu operativo completo: il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc esegue una calibrazione a due punti.

⚠ AVVERTIMENTO!

Errore di dosaggio a causa del range di misura sbagliato

Possibile conseguenza: morte o ferite

- **Determinante per il range di misura è il range di misura del sensore o dell'apparecchio di misura!**
- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario controllare le impostazioni in tutti i menu
- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario calibrare di nuovo il sensore o l'apparecchio di misura

⚠ ATTENZIONE!

Funzionamento perfetto dei sensori / Tempo di inizializzazione

Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente

- Una misurazione e un dosaggio corretti sono possibili solamente con un funzionamento perfetto dei sensori
- Attenersi scrupolosamente al manuale di istruzioni del sensore o dell'apparecchio di misura
- Rispettare assolutamente i tempi di inizializzazione del sensore o dell'apparecchio di misura
- I tempi di inizializzazione devono essere calcolati durante la pianificazione della messa in funzione
- Il tempo di inizializzazione del sensore o dell'apparecchio di misura può richiedere anche un giorno lavorativo completo

Durante la calibrazione, il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc imposta le uscite di controllo su "0". Eccezione: se si è impostato un carico base o un valore regolato manuale, questi rimangono attivi. Le uscite del segnale normalizzato mA vengono congelate. Come valore viene proposto il valore di misura congelato all'avvio della calibrazione. Questo valore può essere impostato con i tasti a freccia. La calibrazione è possibile solo se il valore è ≥ 2% del range di misura del sensore o dell'apparecchio di misura.

Segnalazione d'errore menu di calibrazione

Segnalazione d'errore	Condizione	Effetto
Distanza valore di misura troppo ridotta	Valore Δ < 5,0%*	Il valore di misura viene scartato. Ripetere la calibrazione del punto di misura.
	Valore Δ <1,00 mA*	

Per tutte le segnalazioni d'errore, attenersi al manuale di istruzioni del sensore in questione e utilizzarlo per eliminare l'errore.

*** del range di misura e del valore di misura, vedere** *Tabella a pag. 105*

9.8.1 Calibrazione del punto zero del segnale normalizzato generale

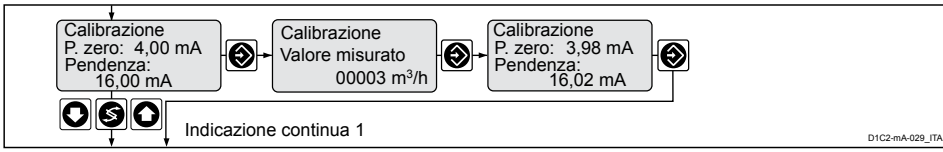


Fig. 53: Menu Calibrazione del punto zero / nell'immagine, grandezza misurata portata e range di misura 0...100 m³/h

La pendenza nel menu di calibrazione viene rappresentata come valore mA. Tale valore va inteso come unità di misura mA/selezionata.

Calibrazione nel menu operativo limitato

1. Selezionare il menu di calibrazione. Continuare quindi con il tasto
2. Con i tasti , e , immettere nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc il valore effettivo rilevato con il metodo di misurazione idoneo alla grandezza misurata in questione. Confermare con il tasto
3. Continuare con il tasto . Se viene visualizzato un errore, vedere *»Segnalazione d'errore menu di calibrazione« Tabella a pag. 111*

   ⇨ La calibrazione è conclusa.
4. Continuare con il tasto

   ⇨ Il display mostra ora i valori determinati per il punto zero e la pendenza.

9.8.2 Calibrazione a due punti del segnale normalizzato generale

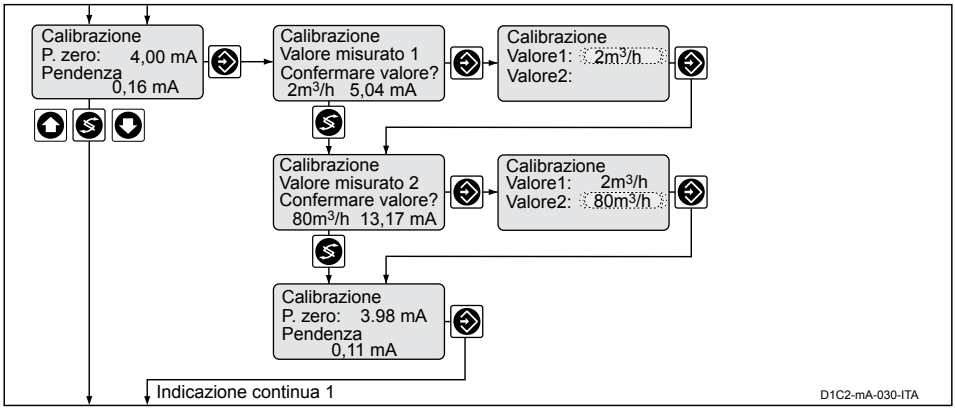


Fig. 54: Menu Calibrazione a due punti / Nell'immagine, grandezza misurata portata e range di misura 0...100 m³/h

Calibrazione nel menu operativo completo

1. Selezionare il menu di calibrazione. Continuare quindi con il tasto
2. Confermare la domanda con il tasto
3. Con i tasti , e , immettere nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc il valore effettivo 1 rilevato con il metodo di misurazione idoneo alla grandezza misurata in questione. Confermare con il tasto . Il valore lampeggia
4. Continuare con il tasto
5. Confermare la domanda con il tasto
6. Con i tasti , e , immettere nel DULCOMETER® D1Cb / D1Cc il valore effettivo 2 rilevato con il metodo di misurazione idoneo alla grandezza misurata in questione. Confermare con il tasto . Il valore lampeggia
7. Continuare con il tasto

   ⇨ Il display mostra ora i valori determinati per il punto zero e la pendenza. Se viene visualizzato un errore, vedere ↯ *»Segnalazione d'errore menu di calibrazione« Tabella a pag. 111*

10 Menu operativi indipendenti dalla grandezza misurata

- **Qualifica dell'utilizzatore:** personale addestrato, vedere *Capitolo 1.2 » Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*

Menu operativi indipendenti dalla grandezza misurata

Questa sezione del manuale di istruzioni del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc descrive i menu operativi che non dipendono dalla grandezza misurata.

10.1 Pompe

ATTENZIONE!

Attenersi al manuale operativo della pompa

Possibilità di danni alla pompa. Disturbi nel processo.

- La pompa va regolata sullo stato operativo "contatto esterno"
- Osservare la frequenza massima della pompa
- Disattivare gli accumulatori di frequenza eventualmente presenti nel sistema di controllo della pompa
- La frequenza massima della pompa va tratta dal manuale operativo della pompa
  - Se si imposta nel regolatore una frequenza superiore alla frequenza massima della pompa, possono crearsi stati operativi pericolosi

NOTA!

Frequenza massima della pompa

Le pompe vengono azionate fino alla frequenza massima in funzione della grandezza regolata.

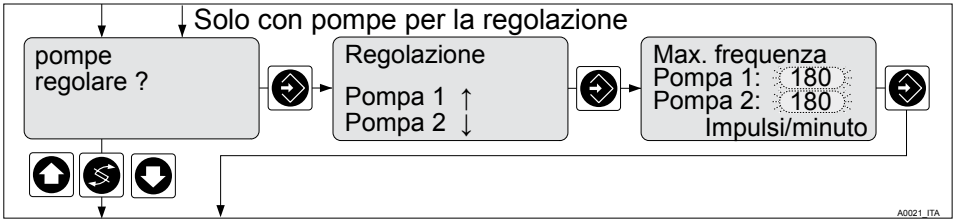


Fig. 55: Pompe

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	A passi	Valore inferiore	Valore superiore	Osservazione
Corse	180	1	0	500	
Determinante per la regolazione delle corse è la portata della pompa in relazione al processo in questione. Attenersi alla frequenza massima della pompa					

10.2 Impostazione del relè

Combinazione relè

È possibile configurare il relè 1 e il relè 2 indipendentemente l'uno dall'altro. È così possibile qualsiasi combinazione di "Off / Limite / Valore / EV / Timer".

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	**A passi**	**Valore inferiore**	**Valore superiore**	**Note**
Assegnazione relè	Secondo codice identificativo	Valvola elettromagnetica (MV1, MV2) Limite (limite 1/2)* Apparato di regolazione 1/2 Timer 1/2 Off			*Nel valore limite i relè restano attivati anche in caso d'errore.
Ciclo	10 s	1 s	10 s	9999 s	Per valvola elettromagnetica
Tempo min	1 s	1 s	1 s	Ciclo/2	Per la valvola elettromagnetica: qui va impostata la durata di accensione minima ammissibile dell'apparecchio collegato

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	A passi	Valore inferiore	Valore superiore	Note
Ciclo	Off	1 ora	1 ora/off	240 ore	Per timer
T on	1 minuto	1 minuto	1 minuto	240 min.	Per timer

10.2.1 Impostazione e descrizione della funzione del relè

10.2.1.1 Impostazione e descrizione della funzione "Relè off"

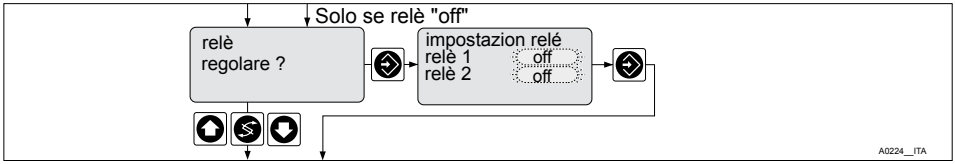


Fig. 56: Relè off

La funzione del relè viene disattivata.

10.2.1.2 Impostazione e descrizione della funzione "Relè come relè limite"

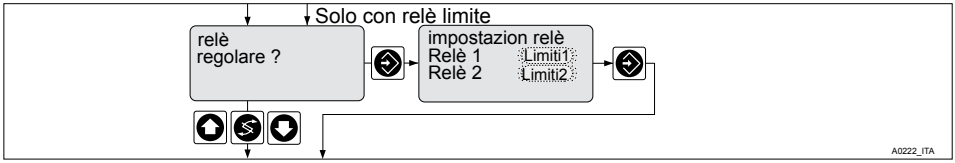


Fig. 57: Relè limite

È possibile far funzionare i relè 1 e/o 2 come relè limite. I limiti possono essere impostati nel menu ↳ *Capitolo 10.3 »Impostazione dei limiti« a pag. 123* .

10.2.1.3 Impostazione e descrizione della funzione "Relè come organo di regolazione"

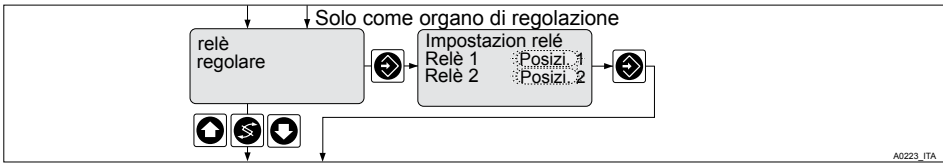


Fig. 58: Relè come organo di regolazione

Relè limite come organo di regolazione

Possibilità funzionale avanzata

– *È possibile definire i relè limite anche in modo che reagiscano come un organo di regolazione. Se ad esempio un relè limite si è eccitato, si diseccita quando il contatto di pausa è chiuso e trascorso un ritardo t_d (se t_d > 0 min è impostato in "Configura param.").*

10.2.1.4 Impostazione e descrizione della funzione del relè temporizzatore

ATTENZIONE!

Senza tensione di alimentazione il timer viene azzerato

Possibili conseguenze: ferite lievi o superficiali. Danni materiali.

– Dimensionare l'alimentazione di tensione in modo che non possano verificarsi interruzioni
– Per i processi critici, occorre tener conto della possibile assenza del timer con provvedimenti strutturali

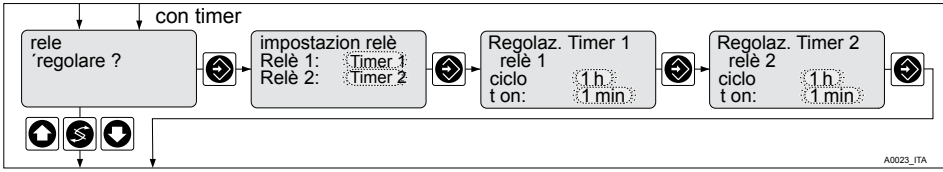


Fig. 59: Relè temporizzatore

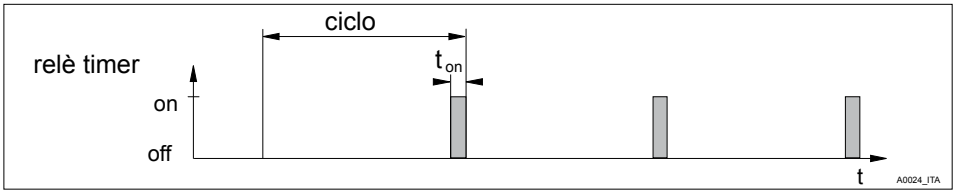


Fig. 60: Relè temporizzatore

Al termine del tempo di ciclo (del timer), il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc chiude il corrispondente relè temporizzatore per la durata di "t on" (timer). Una "pausa" interrompe il timer. Se nel display LCD si vede l'orologio, è possibile azzerare il timer all'inizio del ciclo con il tasto Invio. L'indicazione percentuale del display LCD mostra il tempo residuo.

10.2.1.5 Impostazione e descrizione della funzione "Relè come valvola elettromagnetica"

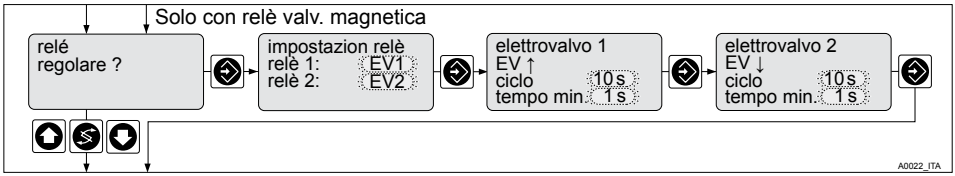


Fig. 61: Relè valvola elettromagnetica

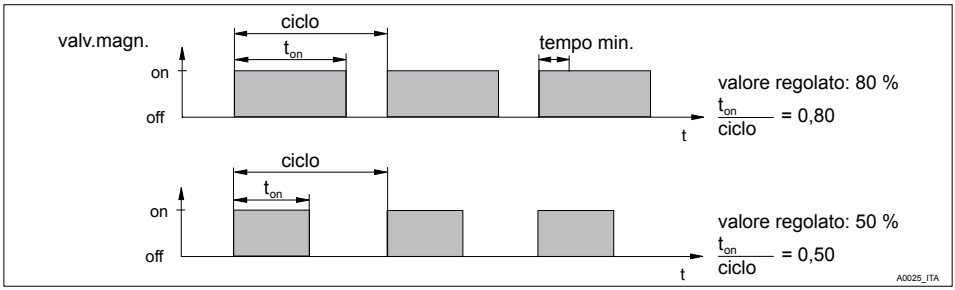


Fig. 62: Valvole elettromagnetiche

I tempi di commutazione del relè (valvola elettromagnetica) dipendono dal valore regolato e dal "tempo min." (durata di accensione minima ammissibile dell'apparecchio collegato). Il valore regolato determina il rapporto t on/ciclo e dunque i tempi di commutazione.

10.2.1.5.1 Tempi di commutazione delle valvole elettromagnetiche

I tempi di commutazione del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc (valvola elettromagnetica) dipendono dal tempo di ciclo e dal "tempo min." (durata di accensione minima ammissibile dell'apparecchio collegato). Il valore regolato determina il rapporto t_{on}/ciclo e dunque i tempi di commutazione. Il valore "tempo min." influisce sui tempi di commutazione in due situazioni:

1. Tempo di commutazione teorico < tempo min.

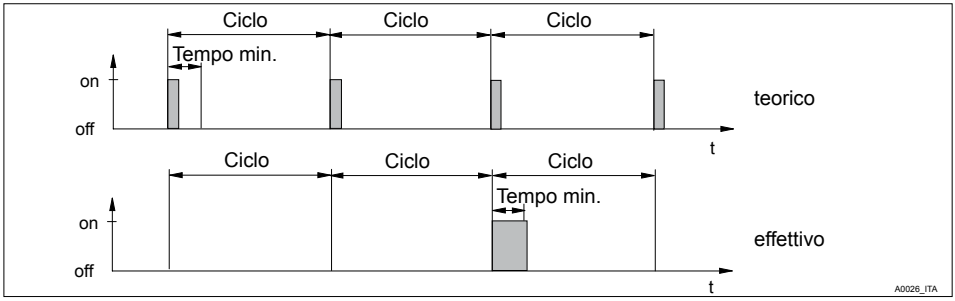


Fig. 63: tempo di commutazione teorico < tempo min.

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc non si attiva per tanti cicli quanti sono necessari perché la somma dei tempi di commutazione superi il valore "tempo min.". Poi si attiva per la durata di questa somma temporale.

2. Tempo di commutazione teorico > (ciclo - tempo min.):

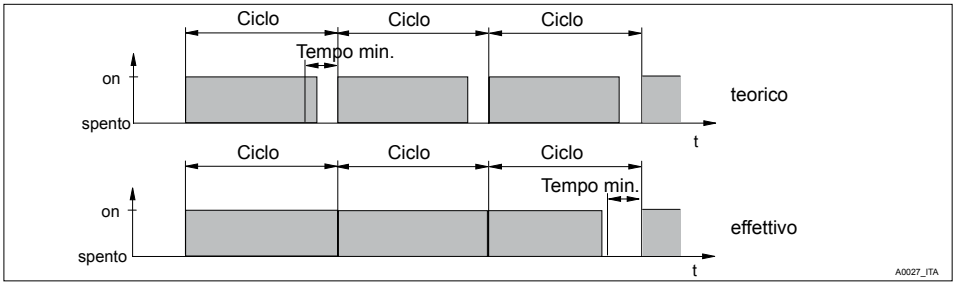


Fig. 64: tempo di commutazione teorico > (ciclo - tempo min.) e tempo di commutazione calcolato < ciclo

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc non si disattiva per tanti cicli quanti sono necessari perché le differenze tra il ciclo e il tempo di commutazione teorico superino il valore "tempo min.".

10.3 Impostazione dei limiti

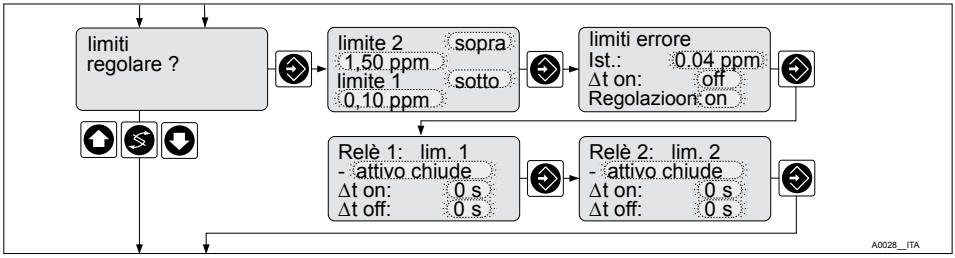


Fig. 65: Limiti

La riga inferiore del display nell'immagine A0028 è visibile solo quando nel menu ↳ *Capitolo 10.2 »Impostazione del relè« a pag. 117* i relè sono stati definiti come relè limite o come apparati di regolazione.

Possibilità di impostazione nel menu "Impostazione dei limiti"

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	**A passi**	**Valore inferiore**	**Valore superiore**	**Note**
Tipo di violazione del limite					Violazione del limite in caso di superamento o mancato raggiungimento
Limite 1	Sotto	Sotto / Sopra / OFF	Sotto	Sopra	
Limite 2	Sopra				
Valore limite 1	20%	1%		Limite superiore valore di misura	
Valore limite 2	80%	1%			

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	A passi	Valore inferiore	Valore superiore	Note
Isteresi limite	2%	1%			Ha effetto in direzione all'eliminazione della violazione del limite
Tempo di controllo limiti ∆t on	Off	1 s	1 s	9999 s	Porta a segnalazione e allarme, off = 0 s, funzione disattivata, nessuna segnalazione, nessun allarme
Regolazione	On	On Off			
Limite 1 (GW1)	Attivo chiuso	Attivo chiuso / attivo aperto			Reagisce come contatto aperto a riposo
Limite 2 (GW2)	Attivo chiuso				
Ritardo di inserimento ∆t on	0 s	1 s	0 s	9999 s	0 s = off

Se il superamento del limite persiste oltre il "tempo di controllo valori limite (∆t on)", scatta una segnalazione d'errore tacitabile e il relè di allarme si diseccita. Se inoltre "Regolazione" è impostato su "Off", l'operazione di regolazione si arresta.

"Limite sotto" significa che il criterio del limite viene violato in caso di mancato raggiungimento.

"Limite sopra" significa che il criterio del limite viene violato in caso di superamento.

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc offre la possibilità di definire una "isteresi dei limiti".

L'"isteresi" ha effetto in direzione all'eliminazione della violazione del limite, vale a dire che se si è superato il "limite 1 sopra" di, ad esempio, pH 7,5 con un'isteresi dei valori limite impostata, ad esempio, su pH 0,20, in caso di mancato raggiungimento del pH 7,3 non si applica il criterio per la violazione del limite. Il comportamento dell'isteresi per "limite sotto" funziona in modo analogo (in questo caso il valore dell'isteresi viene aggiunto al valore limite). In questo modo è possibile fare a meno di un relè esterno in autotenuta.

Se il superamento del limite persiste oltre il "tempo di ritardo valori limite (∆t on)", scatta una segnalazione d'errore tacitabile e il relè di allarme si diseccita. Se inoltre "Regolazione" è impostato su "Off", l'operazione di regolazione si arresta.

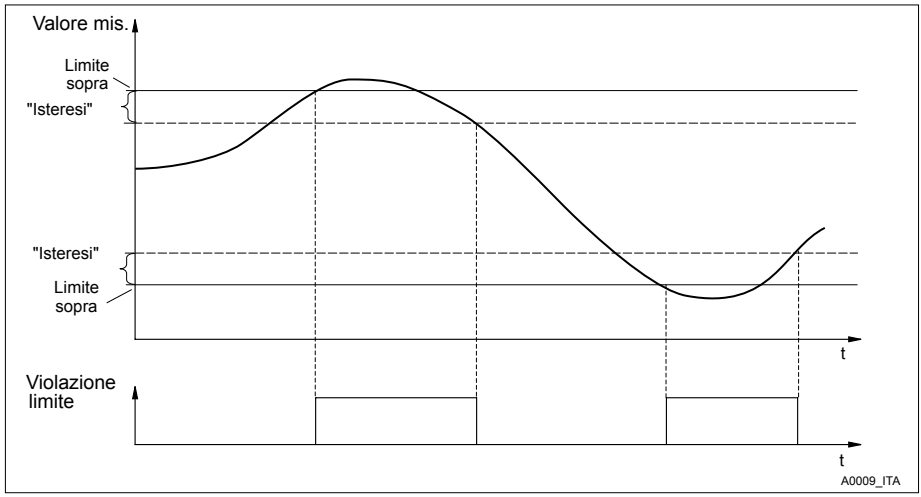


Fig. 66: Isteresi

Se i relè sono definiti come relè limite, in caso di violazione del limite attivano inoltre il relè di allarme e sul display viene mostrata la direzione della violazione del limite con i simboli ↑ o ↓.

Per i relè limite è possibile impostare ritardi di eccitazione (∆t on) e diseccitazione (∆t off) diversi per il limite 1 e il limite 2. Tali ritardi impediscono che i relè limite si attivino e disattivino in continuazione quando il limite viene superato solo brevemente (funzione di ammortizzazione).

Se non sono presenti relè limite, è comunque possibile immettere valori limite. In caso di violazione del limite il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc mostra le reazioni descritte

Relè limite come apparato di regolazione

Se i relè sono definiti come apparati di regolazione, reagiscono come uscite di controllo. Esempio: in caso di pausa attiva o in caso di allarme, un relè limite azionato si diseccita.

10.4 Impostazione della regolazione

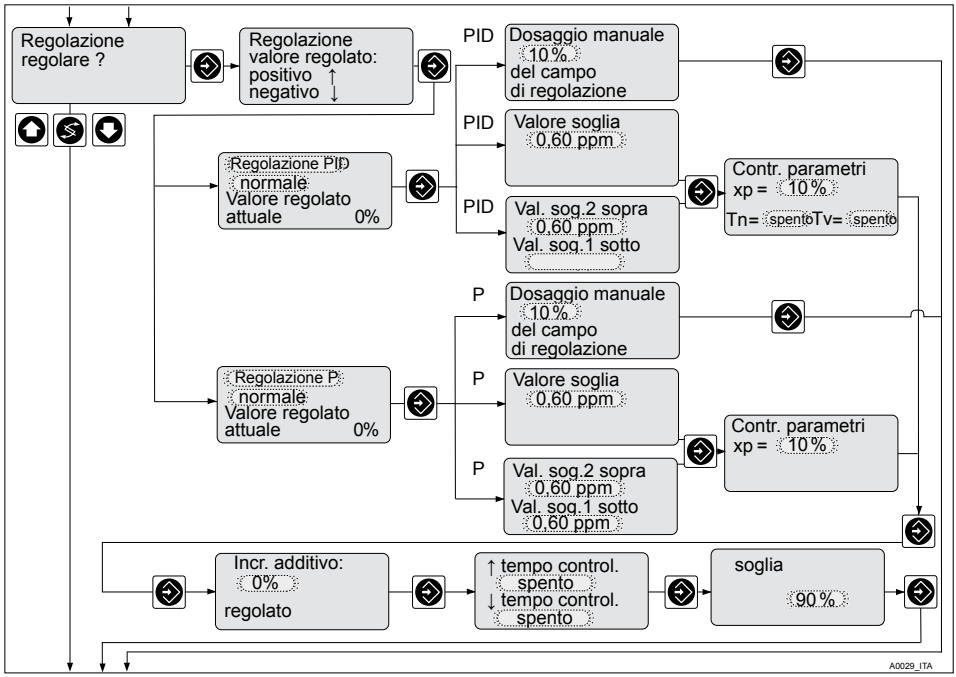


Fig. 67: Regolazione

Nella regolazione con zona morta, il valore regolato non cambia se i valori di misura rientrano nella zona morta. Gli ambiti di impostazione sono già definiti dal DULCOMETER®D1Cb / D1Cc.

Valori di impostazione della regolazione

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	A passi	Valore inferiore	Valore superiore	Note
Regolazione	normale	normale con zona morta Manuale			Nella regolazione con zona morta, in presenza di valori di misura che rientrano nella zona morta viene indicato come valore regolato solo il carico di base aggiuntivo
Valore di soglia	0,5 * range di misura	a seconda della grandezza misurata e del range di misura	limite inferiore range di misura	limite superiore range di misura	Per la regolazione con zona morta sono necessari 2 valori di soglia. Valore di soglia 1 > valore di soglia 2
Parametro di regolazione xp	10 % del range di misura	a seconda della grandezza misurata e del range di misura	1 % del range di misura	120 % del range di misura	

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	A passi	Valore inferiore	Valore superiore	Note
Parametro di regolazione Tn	off	1 s	1 s	9999 s	Funzione off = 0 s
Parametro di regolazione Tv	off	1 s	1 s	2500 s	Funzione off = 0 s
Carico di base aggiuntivo	0%	1%	-100%	+100%	
Dosaggio manuale	0%	1%	- 100%	+100%	
↑ Tempo controllo	off	1 min	1 min	999 min	
↓ Tempo controllo	off	1 min	1 min	999 min	
Soglia	90%	1%	0%	100%	

Spiegazione: qual è l'effetto di tempo di controllo e soglia?

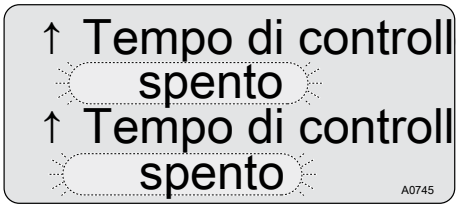


Fig. 68: Tempo controllo

Il *[tempo di controllo]* della regolazione ha lo scopo di evitare che, in caso di guasto avvenga un dosaggio eccessivo delle sostanze chimiche.

Esempio: il sensore viene lambito dall'acqua campione in modo tale che, nonostante il dosaggio, non giungano sostanze chimiche al sensore. Il sensore non è in grado di rilevare una modifica del valore di misura. Adesso nell'acqua campione si trovano sostanze chimiche a sufficienza, ma il regolatore continua a dosare perché rileva una modifica del valore di misura. In questo caso il *[tempo di controllo]* assicura il processo di regolazione. Il regolatore arresta la regolazione e dunque anche il dosaggio delle sostanze chimiche.

La regolazione si arresta se, entro un intervallo impostabile (= *[tempo di controllo]*) il valore regolato supera la soglia del valore regolato (=*[soglia]*). Il *[tempo di controllo]* può essere impostato diversamente per le direzioni di controllo *[aumento ↑]* e *[riduzione ↓]*. Ciò risulta pratico, ad es., in caso di regolazione bilaterale del pH, quando le concentrazioni degli acidi e degli alcali utilizzati sono diverse.

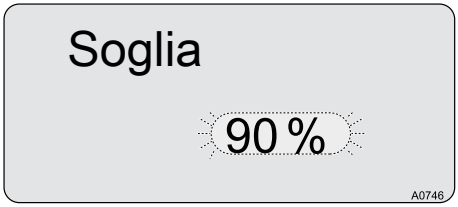


Fig. 69: Soglia

È ancora necessario impostare la soglia del valore regolato *[Soglia]* massima ammissibile = valore regolato massimo ammissibile.

Regolazione del processo

I valori relativi a [tempo di controllo] e [soglia] dipendono dal processo in cui avvengono la misurazione e la regolazione. Questi valori possono essere molto specifici e dipendono da molti fattori (ad es. le sostanze chimiche utilizzate ecc.). È per questo che non possiamo prestabilire valori. Questi valori devono essere determinati dall'utilizzatore.

Prima di poter stabilire e impostare i *[tempi di controllo]* e le *[soglie]*, è necessario osservare la regolazione del processo per un intervallo di tempo rappresentativo, rilevando i tempi di dosaggio e i valori regolati necessari.

Bisogna scegliere *[tempi di controllo]* e *[soglia]* che non possano essere superati durante il normale funzionamento. In caso di violazione del *[tempo di controllo]* della regolazione, quest'ultima si arresta e viene mostrata una segnalazione d'errore. Per riavviare la regolazione è necessario tacitare la segnalazione d'errore.

Violazione del tempi di controllo

Se la violazione del [tempo di controllo] avviene ripetutamente, è necessario eliminare l'errore nel processo o rilevare e impostare nuovamente i valori relativi ai [tempi di controllo] e alla [soglia] .

1. Tacitare la segnalazione d'errore con il tasto *[Invio]*
2. Ripristinare il funzionamento normale del regolatore con il tasto *[Start/Stop]*

10.5 Impostare l'uscita mA

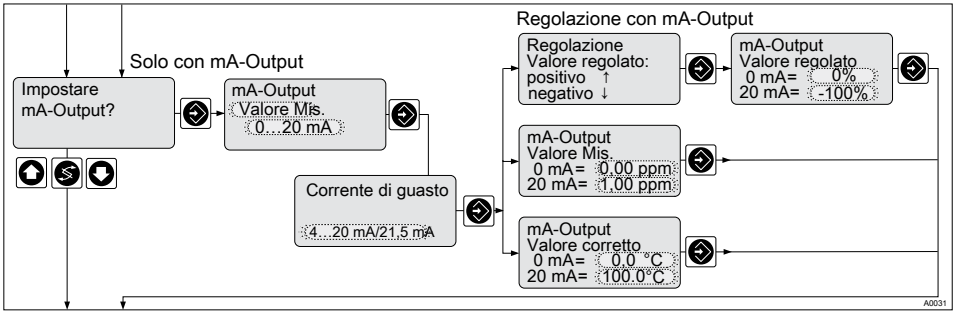

Regolazione con mA-Output
Solo con mA-Output
Impostare mA-Output?
mA-Output Valore Mis. 0...20 mA
Regolazione Valore regolato: positivo ↑ negativo ↓
mA-Output Valore regolato 0 mA= 0% 20 mA= -100%
mA-Output Valore Mis. 0 mA= 0,00 ppm 20 mA= 1,00 ppm
Corrente di guasto
4...20 mA/21,5 mA
mA-Output Valore corretto 0 mA= 0,0 °C 20 mA= 100,0°C
A0031

Fig. 70: Uscita mA

Valori di impostazione dell'uscita mA

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	**A passi**	**Valore inferiore**	**Valore superiore**	**Note**
Assegnazione della grandezza	Off	valore di misura			
		Valore regolato			Possibile in presenza di regolazione
		Correzione			Presente solo con correzione
		Off			
Range	0 – 20 mA	0-20 mA			
		4-20 mA			
		3,6/4-20 mA			Abbassamento a 3,6 mA quando scatta il relè di allarme

		Valori possibili			
	Impostazione di fabbrica	A passi	Valore inferiore	Valore superiore	Note
Range valore di misura	0 ppm ...max. Range di misura	0,01 ppm	0 ppm	limite superiore range di misura	Range minimo 0,1 ppm
	- 1 pH...max. Range di misura	0,01 pH	-1 pH		
	Range di misura 0 mV...max. Range di misura	1 mV	- 1200 mV		
	Range di misura 0 mV...max. Range di misura	0,1° C	0,0° C		
	mA	0,01 mA	- 1 mA		
Range valore regolato	-100% - 0%	1%	-100%	100%	Range minimo 1%
Range correzione	0 – 100° C	0,1° C	0° C	100° C	Range minimo 1° C
Corrente di guasto	4...20mA/ 21,5mA	off 3,6/4 ... 20 mA 4...20mA/ 21,5mA			

10.6 Cofigura param.

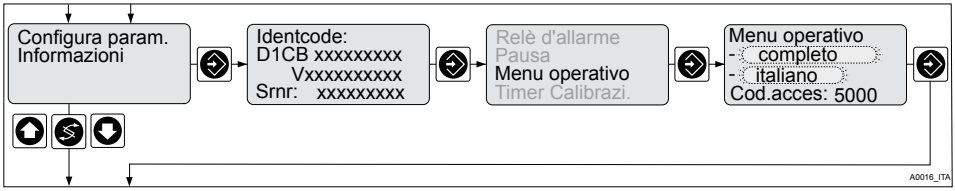


Fig. 71: Configura param.

In questo menu è possibile selezionare le funzioni descritte di seguito.

10.6.1 Impostazione grandezza misurata/range di misura

AVVERTIMENTO!

Errore di dosaggio a causa del range di misura sbagliato

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime

- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario controllare le impostazioni in tutti i menu
- Se si modifica l'assegnazione del range di misura, è necessario calibrare di nuovo il sensore o l'apparecchio di misura
- Determinante per il range di misura è il range di misura del sensore o dell'apparecchio di misura!

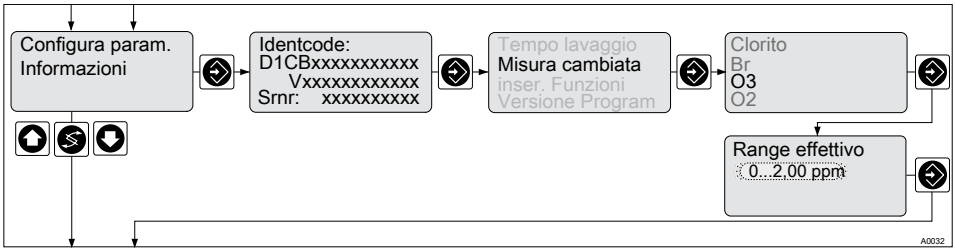


Fig. 72: Range di misura

Nel range di misura "Modifica grandezza misurata" è possibile selezionare la grandezza misurata necessaria per il processo in questione e appropriata al sensore o apparecchio di misura. A seconda della grandezza misurata, è necessario eseguire impostazioni in diverse finestre messe a disposizione dal software del DULCOMETER®D1Cb / D1Cc.
L'impostazione, la selezione e la conferma dei valori avvengono con i tasti , , e .

10.6.2 Sottofunzioni del menu "."

La voce di menu "Configura param." riporta le seguenti sottofunzioni.

10.6.2.1 Menu operativo

Alla voce di menu "Menu operativo" è possibile selezionare la lingua di visualizzazione del menu operativo e alternare inoltre tra menu operativo "circoscritto" (limitato) e " completo".

10.6.2.2 Timer calibrazione

Il timer di calibrazione ricorda una calibrazione di routine necessaria. Il timer di calibrazione viene attivato immettendo un numero di giorni, trascorsi i quali è necessaria una nuova calibrazione.

Il timer di calibrazione serve a ricordare all'operatore dell'apparecchio la necessità di una nuova calibrazione dei sensori collegati. Il momento esatto non è dato però direttamente dallo stato dei sensori, bensì dallo scadere del periodo impostato dall'operatore. Se si attiva il timer di calibrazione, è possibile impostare un intervallo compreso tra 1 e 100 giorni. Se il timer di calibrazione è attivato e si apre nuovamente il menu, compare a titolo di informazione il lasso di tempo rimanente fino alla scadere del timer. Il tempo residuo inferiore ad una giornata viene indicato con l'unità "ore".

Azzeramento del timer: il timer di calibrazione viene azzerato automaticamente al valore iniziale dopo una calibrazione valida. I messaggi eventualmente presenti scompaiono.

Modalità "snooze": se il timer di calibrazione è scaduto, è possibile tacitare per 15 minuti la segnalazione sul display premendo il tasto . Dopodiché avviene nuovamente la segnalazione "timer di calibrazione". Il tasto va premuto finché è visibile la segnalazione "timer di calibrazione". Se questa si alterna con un'altra segnalazione, occorre attendere che compaia di nuovo la segnalazione "timer di calibrazione". Le segnalazioni d'errore eventualmente presenti hanno la precedenza.

10.6.2.3 Tempo lavaggio

Il timer di lavaggio serve a ricordare all'operatore del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc la necessità di una pulizia dei sensori collegati. Il momento esatto non è dato però direttamente dallo stato dei sensori, bensì dallo scadere del periodo impostato dall'operatore.

Nel menu di sistema esiste l'apposita voce "Tempo lavaggio". In questo menu è possibile attivare e disattivare il timer di lavaggio. Se si attiva il timer di lavaggio, è possibile impostare un intervallo compreso tra 1 e 100 giorni. Se il timer di

lavaggio è attivato e si apre nuovamente il menu, compare a titolo di informazione il lasso di tempo rimanente fino alla scadere del timer. Il tempo residuo inferiore ad una giornata viene indicato con l'unità "ore".

Azzeramento del timer: se il tempo del timer di lavaggio è scaduto, è possibile azzerare il timer nel relativo menu.

Modalità "snooze": se il timer di lavaggio è scaduto, è possibile tacitare per 15 minuti la segnalazione sul display premendo il tasto . Dopodiché compare nuovamente la segnalazione "Tempo lavaggio". Il tasto va premuto finché è visibile la segnalazione "Tempo lavaggio". Se questa si alterna con un'altra segnalazione, occorre attendere che compaia di nuovo la segnalazione "Tempo lavaggio". Le segnalazioni d'errore eventualmente presenti hanno la precedenza.

10.6.2.4 Modifica della grandezza misurata

Alla voce di menu *[Modifica della grandezza misurata]* sono disponibili tutte le grandezze misurate attivate tramite codice di abilitazione.
↳ *Capitolo 10.6.1 »Impostazione grandezza misurata/range di misura « a pag. 132*

10.6.2.5 Inser. Funzioni

Alla voce di menu "Inser. Funzioni" è possibile modificare le funzionalità del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc immettendo un codice di abilitazione disponibile su richiesta. ↳ *»Ampliamento delle funzioni« a pag. 55*

10.6.2.6 Contatore delle ore di funzionamento

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc dispone di un contatore delle ore di funzionamento non azzerabile.

Voce di menu "Tempo attività": il contatore delle ore di funzionamento presenta una precisione di un minuto e un errore massimo di 5 minuti in caso di interruzione della corrente. Il contatore delle ore di funzionamento non può essere azzerato.

10.6.2.7 Storico calibrazione

Nello storico di calibrazione interno sono memorizzati i dati delle calibrazioni valide dei sensori. È possibile memorizzare fino a 30 calibrazioni. Dopodiché la voce più vecchia viene sovrascritta dalla più recente.

Vengono memorizzati:

- Momento della calibrazione (stato del contatore delle ore di funzionamento)
  - d = giorno
  - h = ora
  - m = minuto
- Punto zero (senza unità)
- Pendenza (senza unità)

10.6.2.8 Versione Program

Nella voce di menu *[Versione Program]* vengono indicate la versione del software attualmente installato e la revisione dell'-hardware del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc.

10.6.2.9 Relè d'allarme

Il relè d'allarme segnala la presenza di un errore insieme al simbolo ξ e ad una segnalazione d'errore. Si può trattare di:

- Errori generali dell'apparecchio
- Interruzione di corrente: il relè si eccita quando al regolatore arriva tensione e non sono attualmente presenti errori. Se la tensione cade, il relè si diseccita
- Superamento/mancato raggiungimento del range di misura
- Violazione del limite anche senza relè limite se il tempo di controllo "Limite >0s" è impostato e viene superato
- Guasto sensore con pH (cortocircuito o nessun sensore collegato)
- Sovraccarico/cortocircuito nell'ingresso del sensore mA
- Se alla voce di menu "Pausa" si è selezionato "attivo" per il relè di allarme e la pausa è attiva

10.6.2.10 Sorveglianza sensore (solo sensore di pH mV)

Se si è configurata la grandezza misurata pH, è possibile sorvegliare il sensore collegato all'ingresso potenziometrico alla ricerca di eventuali errori. Per impostazione predefinita la sorveglianza è disattivata.

Controllo della rottura del sensore: il controllo della rottura del sensore (rottura del vetro) è in grado di rilevare un sensore difettoso in base alla bassa resistenza interna. I sensori di pH funzionanti presentano un'impedenza molto alta, con resistenze interne nel range MΩ superiore. Il DULCOMETER ® D1Cb / D1Cc è in grado di rilevare i sensori rotti in base alla loro resistenza interna. Se si utilizzano sensori con un'impedenza molto bassa, è preferibile disattivare questa funzione.

Vedere anche: ↬ *Tabella a pag. 147*

Controllo della presenza: il "controllo della presenza" rileva i sensori non collegati o i cavi spezzati. Se si utilizzano sensori di pH in grado di disporre di un'elevata resistenza interna in tutto il range di esercizio, questa funzione va disattivata.

10.6.2.11 Pausa

Pausa funzione "Normale"

Quando il contatto di pausa si chiude, il regolatore imposta le uscite di controllo su *» 0 «* finché il contatto di pausa resta chiuso o per un tempo di ritardo *» td «* successivo (se è impostato *» td > 0 «* min). Mentre il contatto di pausa è chiuso, il regolatore rileva sullo sfondo la percentuale *» P «*.

> *Regolazione PID*
>
> *In genere la percentuale I è presente solo se nel menu di impostazione » Impostare regolazione? « si è impostato »Tn > 0 « .*
>
> *Eccezione: Le uscite mA per il valore di misura o la correzione non sono interessate dalla pausa.*

In una regolazione PID: la percentuale I eventualmente presente alla chiusura del contatto di pausa viene memorizzata. Dopo l'apertura del contatto di pausa, le uscite di controllo restano su *» 0«* per la durata del tempo di ritardo *» td «*. Il

tempo di ritardo *» td «* va impostato in modo che, in questo intervallo, ad es. l'acqua campione, che contiene liquido di dosaggio sufficiente per il processo tipico (ad es. cloro), fluisca fino al sensore.

In una regolazione PID: Il valore regolato emesso dopo la pausa e dopo lo scadere del tempo di ritardo *» td «* è costituito dalla percentuale P attuale e (se è impostato *» Tn> 0 «*) dalla percentuale I memorizzata.

Pausa funzione "Hold"

Quando il contatto di pausa si chiude, il regolatore congela le uscite di controllo sull'ultimo valore finché il contatto di pausa resta chiuso o per un tempo di ritardo *» td «* successivo (se è impostato *» td > 0 «* min).

Mentre il contatto di pausa è chiuso, il regolatore rileva sullo sfondo la percentuale P.

In una regolazione PID: Vengono congelate anche le uscite mA del valore di misura o della correzione. Dopo l'apertura del contatto di pausa, le uscite di controllo restano congelate per il tempo di ritardo *» td«*. Il tempo di ritardo *» td «* va impostato in modo che, in questo intervallo, ad es. l'acqua campione, che contiene liquido di dosaggio sufficiente per il processo tipico (ad es. cloro), fluisca fino al sensore.

In una regolazione PID: Il valore regolato emesso dopo la pausa e dopo lo scadere del tempo di ritardo *» td «* è costituito dalla percentuale P attuale e (se è impostato *» Tn> 0 «*) dalla nuova percentuale I rilevata.

10.6.2.12 Temperatura

Alla voce di menu "Temperatura" è possibile alternare l'unità di misura in cui viene indicata la temperatura tra °C e °F.

11 Manutenzione

- **Qualifica dell'utilizzatore:** utilizzatore formato, vedere *Capitolo 1.2 »Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*

Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc non richiede manutenzione.

11.1 Sostituzione del fusibile del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc

AVVERTIMENTO!

Pericolo a causa della tensione elettrica

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime.

– Il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc non dispone di un interruttore di rete
– In occasione di interventi all'interno del regolatore, togliere la tensione al regolatore con un interruttore esterno o togliendo il fusibile esterno

AVVERTIMENTO!

Pericolo a causa della tensione elettrica

Possibile conseguenza: morte o ferite gravissime.

– Anche dopo aver scollegato l'alimentazione di tensione è possibile che sui terminali XR 1 – 3 rimanga tensione di rete
– Questi terminali possono essere alimentati con tensione di rete dall'esterno
– Scollegare i terminali XR 1 – 3 dalla tensione di rete separatamente

NOTA!

Utilizzare solo fusibili per correnti deboli 5 x 20 mm

Possibile conseguenza: Danneggiamento del prodotto o di quanto è adiacente

– 100 – 240 V *Tabella a pag. 149*

Sostituzione del fusibile

Il fusibile di rete si trova in un supporto chiuso all'interno dell'apparecchio, vedere Fig. 10.

1. Togliere la tensione al regolatore
2. Aprire il regolatore e portare la sezione superiore dell'alloggiamento in "posizione di parcheggio"
3. Smontare la copertura del fusibile per correnti deboli
4. Smontare il fusibile per correnti deboli con un utensile adatto
5. Montare il fusibile per correnti deboli con un utensile adatto
6. Montare la copertura del fusibile per correnti deboli
7. Collocare la sezione superiore dell'alloggiamento e chiudere il regolatore

11.2 Riepilogo dei testi di errore

Errore	Testo di errore	Simbolo	Effetto sul valore regolato	Effetto sulla regolazione	Allarme con tacitazione	Osservazioni
Valore regolato, superamento tempo di controllo valore di misura	Controllare sensore	Ɛ	Carico di base	Stop	Sì	Funzione disattivabile
Superamento/ mancato raggiungimento del segnale (solo con ingresso mA)	Ingresso	Ɛ	Carico di base	Stop	Sì	Segnale <3,0 ±0,2 mA o >23 ±0,2 mA
Calibrazione sensore con errore	Taratura inadeguata	Ɛ	Carico di base	Stop	No	In caso di errore con valore di misura instabile, il dosaggio continua

Errore	Testo di errore	Simbolo	Effetto sul valore regolato	Effetto sulla regolazione	Allarme con tacitazione	Osservazioni
Correzione, superamento/ mancato raggiungimento del segnale	Ingresso temp	Ɛ	Carico di base	Stop	Sì	Segnale Pt100 >138,5 Ω, segnale <100 Ω Segnale Pt1000 >1385 Ω, segnale <1000 Ω Si continua ad utilizzare l'ultimo valore valido
Violazione del limite dopo tempo di controllo del limite	Limite 1 Limite 2	Ɛ Ɛ	Stop o carico di base	Stop	Sì Sì	Funzione disattivabile

Passo di comando	Testo di avvertenza	Simbolo	Effetto sul valore regolato	Effetto sulla regolazione	Allarme con tacitazione	Osservazioni
Contatto pausa	Pausa	Ɛ ƐO	Stop	Stop	No/Sì*	Nessun controllo ulteriore dell'errore
	Pausa/ Hold	Ɛ		PI congelato		
Tasto Stop	Stop	Ɛ ƐO	Stop	Stop	No	I relè si diseccitano

Passo di comando	Testo di avvertenza	Simbolo	Effetto sul valore regolato	Effetto sulla regolazione	Allarme con tacitazione	Osservazioni
Durante la calibrazione dei sensori			Carico di base		No	Nessun trattamento dell'errore della grandezza misurata
Pendenza sensore troppo ridotta		Ɛ	Carico di base		No	25%> pendenza sensore
Pendenza sensore troppo elevata		Ɛ	Carico di base		No	>300% della pendenza normalizzata
DPD <valore 2 % del range di misura	Valore DPD troppo piccolo					
Punto zero	Punto zero ridotto Punto zero elevato	Ɛ				Segnale <3 mA Segnale >5 mA

*A seconda se in "Configura param.": "Allarme spento" o "Allarme on"

12 Dati tecnici

12.1 Condizioni ambientali per il DULCOMETER® D1Cb / D1Cc

Condizioni ambientali ammissibili:

Montaggio a parete:	0° C – 50° C
Installazione in quadro di comando:	0° C – 50° C
Tutte le varianti:	dal 10 al 95% di umidità atmosferica relativa (non condensante)

Condizioni di immagazzinaggio ammissibili:

Tutte le varianti:	-10° C – 60° C
Tutte le varianti:	< 95% di umidità atmosferica relativa (non condensante)

12.2 Livello di pressione sonora

Nessuna rumorosità misurabile.

12.3 Dati sui materiali

Componente	Materiale
Sezione superiore e sezione inferiore dell'alloggiamento	PPE-GF10
Supporto lato posteriore della sezione inferiore dell'alloggiamento	PPE-GF20
Tastiera a membrana	Film di poliestere PET
Guarnizione	Gommapiuma CR
Staffe di arresto e viti	Acciaio zincato galvanicamente
Viti M5	Acciaio inossidabile A2

12.4 Resistenza chimica

L'apparecchio è resistente alla normale atmosfera delle sale per impianti

12.5 Misure e pesi

D1Cb

Apparecchio completo:	198 x 200 x 76 mm (L x A x P)
Imballo:	390 x 295 x 155 mm (L x A x P)
Peso dell'apparecchio senza imballo:	circa 1,2 kg
Peso lordo dell'apparecchio con imballo:	circa 2,0 kg

D1Cc

Apparecchio completo:	96 x 96 x 140 mm (L x A x P)
Imballo:	390 x 295 x 155 mm (L x A x P)
Peso dell'apparecchio senza imballo:	circa 1,2 kg
Peso lordo dell'apparecchio con imballo:	circa 2,0 kg

13 Dati elettrici

Allacciamento alla rete	
Range di tensione nominale:	100 – 230 V ca ± 10 %
Frequenza	50 – 60 Hz
Corrente assorbita:	95 – 250 mA

L'allacciamento alla rete è separato da tutti gli altri elementi circuitali da un isolamento rinforzato. L'apparecchio non dispone di un interruttore di rete; è presente un fusibile dell'apparecchio.

Relè di potenza	
Carico ammissibile dei contatti di commutazione:	5 A; senza carichi induttivi.
	In caso di carichi induttivi, utilizzare un cablaggio di protezione RC (opzione).

Relè d'allarme	
Carico ammissibile dei contatti di commutazione:	5 A; senza carichi induttivi.
	In caso di carichi induttivi, utilizzare un cablaggio di protezione RC (opzione).

Le uscite sono separate galvanicamente da tutti gli altri elementi circuitali da un isolamento rinforzato.

Ingresso digitale	
Tensione a vuoto:	6 V cc max.
Corrente di cortocircuito:	circa 0,6 mA
Frequenza di commutazione max.:	500 Hz con fattore di riempimento del 50%

NOTA!

Non immettere tensione

Per il collegamento di un interruttore esterno a semiconduttore o meccanico.

Uscita mA	
Zona di corrente:	0/3,8 – 23 mA
In caso di errore:	3,6 o 21,5 mA
Carico max.:	450 Ω a 20,5 mA
Tensione di uscita max.:	18 V cc
Resistente alla sovratensione fino a:	± 30 V
Precisione di uscita:	± 0,25 % del range di misura

Separato galvanicamente da tutti gli altri allacciamenti (500 V)

Comando pompa	
Tensione di commutazione max.:	50 V (tensione inferiore ai 42 V)
Corrente di commutazione max.:	50 mA
Corrente residua max. (aperto):	10 µ A
Resistenza max. (chiuso):	60 Ω
Frequenza di commutazione max (HW) con fattore di riempimento del 50%	500 Hz

2 uscite digitali con relè OptoMos separate galvanicamente tra di loro e da tutti gli altri allacciamenti.

Ingresso mA	
Range di misura corrente	0...24 mA
Uscita di tensione per trasduttore passivo:	circa 21 V/max. 35 mA/ Ri min. 50 Ω
Precisione di misurazione:	± 0,25 % del range fino a 22 mA *
Resistente alla sovratensione fino a:	± 50 V
Protetto contro i cortocircuiti	Sì

* I valori a partire da 22 mA sono solo a titolo di informazione

Per il collegamento di trasduttori di corrente attivi e passivi per tecnica a 2 e a 3 conduttori. Non separato galvanicamente dall'ingresso temperatura e dall'ingresso mV.

Non collegare contemporaneamente l'ingresso temperatura e l'ingresso mA. I valori vengono alterati e i sensori o apparecchi di misura collegati subiscono danni.

Disinserimento dell'alimentazione e della resistenza di misura della corrente in caso di errore, riattivazione ciclica tramite software.

Ingresso mV	
Range di misura:	-1 V...+1 V
Precisione di misurazione:	± 0,25 % del range
Sorveglianza sensore dell'ingresso (soglia a bassa impedenza) (disattivabile):	< circa 500 k Ω (cortocircuito)
Sorveglianza sensore dell'ingresso (soglia ad alta impedenza) (disattivabile):	> circa 1,2 G Ω
Resistente alla sovratensione fino a:	± 5 V

Per il collegamento di sensori potenziometrici. Sorveglianza cortocircuiti tramite software.

Non collegare contemporaneamente mV e mA. I valori vengono alterati.

Non separato galvanicamente dall'ingresso mA e dall'ingresso temperatura. Morsetto per il collegamento di un elettrodo per la compensazione del potenziale del liquido da misurare.

Ingresso temperatura	
Range di misura della temperatura	0...100° C
Corrente di misura	circa 0,96 mA
Precisione di misurazione:	± 0,5 % del range di misura
Resistente alla sovratensione fino a	± 5 V
Protetto contro i cortocircuiti	Sì

Per il collegamento di sensori termici Pt100 o Pt1000 con la tecnica a 2 conduttori. Si alterna automaticamente tra Pt100 e Pt1000. Non separato galvanicamente dall'ingresso mA e dall'ingresso mV.

14 Ricambi e accessori del DULCOMETER® D1Cb / D1Cc

Ricambi e accessori del DULCOMETER ® D1Cb

Ricambi	N. ordine
Fusibile per correnti deboli 5x20 T 1,6A	732411
Connettore filettato M12x1,5 compl. metrica	1032245
Semiavvitatura compl. metrica	1031506
Supporto da parete	792713
Elemento superiore terminale schermato	733389
Etichette grandezza misurata D1C/D2C	1030506

Accessori	N. ordine
Kit di installazione quadro di comando	792908
Kit di potenziamento cablaggio di protezione D1Cb	1034238
Kit di potenziamento ingresso SN6	1036885

Ricambi e accessori del DULCOMETER® D1Cc

Ricambi	N. ordine
Fusibile per correnti deboli 5x20 T 1,6A	732411
Elemento superiore terminale schermato	733389
Etichette grandezza misurata D1C/D2C	1030506

Accessori	N. ordine
Striscia prese bipolare per relè e alimentazione di tensione	731043
Striscia prese tripolare per relè di allarme	731044
Striscia prese a 8 poli, nera	733562
Striscia prese a 8 poli, rossa	733563

15 Norme osservate

DIN EN 61010: Disposizioni relative alla sicurezza di apparecchi elettrici per la misurazione, il controllo, la regolazione e i laboratori

DIN EN 61326: Apparecchi elettrici per la misurazione, il controllo, la regolazione e i laboratori - requisiti CEM (per apparecchi di categoria A e B)

DIN EN 55014-1: Requisiti CEM degli elettrodomestici, Parte 1: Emissione di interferenze

DIN EN 55014-2: Requisiti CEM degli elettrodomestici, Parte 2: Immunità alle interferenze

16 Smaltimento dei componenti vecchi

- **Qualifica dell'utilizzatore:** personale addestrato, vedere *Capitolo 1.2 » Qualifica dell'utilizzatore« a pag. 10*

! NOTA!

Normativa in materia di smaltimento dei componenti vecchi

– Attenersi alla normativa e alle disposizioni legali nazionali attualmente vigenti

La ProMinent Dosiertechnik GmbH, Heidelberg, prende in consegna i componenti vecchi decontaminati ed inviati con affrancatura sufficiente.

La dichiarazione di decontaminazione attualmente valida può essere scaricata dal sito *www.prominent.com*.

17 Dichiarazione di conformità

Dichiarazione di conformità CE

Con la presente

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5 - 11
DE - 69123 Heidelberg

dichiara che il prodotto descritto di seguito, in base alla progettazione e al tipo di costruzione e nella versione da noi messa in commercio, soddisfa i requisiti specifici in materia di sicurezza e salute della Direttiva CE.
La presente dichiarazione perde validità in caso di modifiche del prodotto non concordate con il produttore.

Denominazione del prodotto:	Apparecchio di misurazione e regolazione, DULCOMETER
Tipo di prodotto:	D1Cb…
N. di serie:	vedere targhetta sul dorso e sull'apparecchio
Direttive CE specifiche:	Direttiva bassa tensione CE (2006/95/CE) Direttiva CEM CE (2004/108/CE)
Norme armonizzate applicate, in particolare :	EN 61010-1, EN 61326-1
Data / firma del produttore:	12/05/2009
Indicazioni sul firmante:	Joachim Schall, Direttore sviluppo

Fig. 73: Dichiarazione di conformità CE D1Cb

Dichiarazione di conformità CE

Con la presente

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5 - 11
DE - 69123 Heidelberg

dichiara che il prodotto descritto di seguito, in base alla progettazione e al tipo di costruzione e nella versione da noi messa in commercio, soddisfa i requisiti specifici in materia di sicurezza e salute della Direttiva CE.
La presente dichiarazione perde validità in caso di modifiche del prodotto non concordate con il produttore.

Denominazione del prodotto:	Apparecchio di misurazione e regolazione, DULCOMETER
Tipo di prodotto:	D1Cc_ _ _ X _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
N. di serie:	vedere targhetta sul dorso e sull'apparecchio
Direttive CE specifiche:	Direttiva bassa tensione CE (2006/95/CE) per valore caratteristica X=6 Direttiva CEM CE (2004/108/CE) per valore caratteristica X= 4 o 6
Norme armonizzate applicate, in particolare :	EN 61010-1, EN 61326-1
Data / firma del produttore:	09/03/2011
Indicazioni sul firmante:	Joachim Schall, Direttore sviluppo

Fig. 74: Dichiarazione di conformità CE D1Cc

18 Indice analitico

A

Anello di spinta 29
Anello di tenuta 29
Apparato di regolazione..... 126

C

Calibrazione..... 75
Calibrazione del punto zero..... 76
Cavo piatto multipolare..... 19
Codice di abilitazione..... 55
Codice di accesso..... 68
Condizioni ambientali..... 142
Condizioni di immagazzinaggio..... 142
Configura param..... 132
Controdado 30
Cordone di tenuta 27

D

Dati sui materiali 143
DIN 43700..... 41
DIN EN 55014-1: Requisiti CEM degli elettrodomestici, Parte 1: Emissione di interferenze 151
DIN EN 55014-2: Requisiti CEM degli elettrodomestici, Parte 2: Immunità alle interferenze 151
DIN EN 61010: Apparecchio da laboratorio 151
DIN EN 61326 151

F

Film di poliestere PET 143
Funzione del sensore..... 76, 86

G

Gommapiuma 27
Grandezza misurata..... 133
Guaina protettiva del cavo 29

I

Immissioni dell'operatore..... 19
Incamiciature 29
Indicazioni di sicurezza..... 8
Installazione in quadro di comando..... 41
Interruttore di rete..... 19

L

Limiti..... 123
Livello di pressione sonora 142
Installazione in quadro di comando 18, 25

M

Maschera di punzonatura 25
Maschera per i fori 24
Materiale di fissaggio 24
Menu di impostazione..... 68
Menu operativo..... 67, 70, 82, 104
Menu operativo completo 73
Misure..... 144
Montaggio a parete..... 18, 24

P

Panoramica 73
Parametro..... 67, 70, 82, 104
Parità di trattamento..... 3
Parità di trattamento generale..... 3
Pesi..... 144
Posizione di parcheggio 28
PPE-GF10 143
PPE-GF20 143

Q

Qualifica dell'utilizzatore..... 10

R

Range di misura..... 133
Regolazione..... 127
Relè limite..... 126
Relè temporizzatore..... 120
Resistenza chimica 143
Ricambi..... 149, 150
Rosetta cieca 29
Rumorosità 142

S

Sale per impianti 143
Schema dei morsetti 30
Schema dei terminali..... 44
Smaltimento..... 152
Spessore del materiale 26, 42
Sporgenza dell'apparecchio 27
Superamento del limite..... 124
Supporto per parete 24

T

Tasselli 24
Tastiera a membrana..... 19
Tempi di commutazione..... 122
Tempi di inizializzazione..... 76, 86
Tempo di commutazione teorico..... 122
Tempo di ritardo valori limite..... 124
Tensione inferiore ai 42 V 21
Timer..... 120

U

Umidità atmosferica..... 142
Uscita mA..... 130
Uscite del segnale normalizzato…. 76, 86
Uscite di controllo..... 76, 86

V

valore di misura..... 79
Valvole elettromagnetiche..... 120
Viti a testa svasata 28